The University of Leeds
Brotherton Collection

Purchased

Sc, ROHAULT

The University of Leeds
Brotherton Collection

Purchased

Sc, ROHAULT

JACOBI ROHAULTI
TRACTATUS
PHYSICUS
GALLICE EMISSUS
Et Recens Latinitate donatus,

PER

TH. BONETUM, D. M.

Cum Animadverſionibus

ANTONII LE GRAND.

Cui Acceſſit

Ejuſdem *ROHAULTI*

DE

ARTE MECHANICA
Tractatus Mathematicus
E Gallico Sermone Latine factus.

LONDINI: Impenſis *A. Swall*, Bibliopolæ Londinenſis. MDCXCVI.

Clariſſimo Expertiſſimoque Viro

THOMÆ SHORT,

Medicinæ Doctori Collegii Medicorum *Londini* Socio, &c.

QUod huic Tractatui Phyſico manum addiderim, *Vir Clariſſime*, effecerimque ut nunc in lucem emendatior prodiret, non tam meæ curæ, quàm Aliorum Sedulitati acceptum feras, velim. Nonnulli enim Bono publico ſedulò intenti, & quibus Studiorum propago cordi eſt, haud pati voluere, ut tam illuſtre *Opus*, tantique Authoris Lucubrationes diutius deformes exponerentur, ac toto propemodum corpore corruptæ manerent (An id Typographi incuria, an vero Tranſlatoris vitio factum ſit, animus expiſcari non eſt) Quare ab iis pluries rogatus quatenus labefactatum Opus reſarcirem, aptiorique Latinitate donarem, eorum voto lubens annui, & ut Affectum etiam teſtarer, *Animadverſionibus* quibuſdam auxi, quatenus non purgatius modò, ſed & locupletius appareret.

Si Te præ cæteris, *Vir Clariſſime*, cui hunc exilem Laborem meum conſecrarem, elegerim, Eruditionis Tuæ Fama ac Amplitudo non ſuaſit modo, ſed tantùm non impulit. Neminem latet, quàm apprimè Artibus omnibus, quas Liberales nuncupant, inſtructus ſis. Norunt Univerſi qui Te conveniunt, grataque tua Familiaritate fruuntur, quàm ſolerter *Verum* à Falſo diſcernas, quam in perſuadendo *vim* obtines, quam certo Locorum *ſitum* explorantis habeas, quàm exactè *Morborum* ſpatia Forarumque periodos metiaris, quam denique in eruen-

dis Astrorum *influxibus* peritiam præferas. Adeo ut cuncta quæ potentissimum Medicum constituunt (quippe apud Hebræos idem nomen & Gigantem & Medicum significat) ita possideas, ut meritò Dei minister habearis, ac Tutelaris Microcosmi Angelus jure audias. Unde quid mirum si morbi penè omnes Industriæ Tuæ cedant, & ad Tui conspectum ægri quodammodo reddantur? Quid mirum si tot efflictas Infirmorum vires tam feliciter restituas? Si fugientes Animas tam sæpe revoces, & cadaverascentes, ut ita dicam, Homines in Homines denuo refingas?

Quare si juxta Ecclesiastæ præceptum *Medicus* propter necessitatem honorandus sit, movere Te haud debet quod Tractatum hunc Tibi nuncupem, cùm in animo nihil aliud habeam quàm Gratitudinem meam testari, gratiamque pro Beneficio referre. Interim *Christus* qui Medici nomen sibi fecit, benè cœpta secundet, atque efficiat ut quod nunc audes, ac in futurum aggressurus es, prioribus quadret, paremque ubique successum sortiatur. Ita precatur

Vir Clarissime,

Tibi addictissimus

LE GRAND.

TYPO

TYPOGRAPHUS LECTORI S.

TRACTATUM hunc Physicum nova methodo exaratum, aliisque omnino à vulgaribus & jampridem acceptis principiis, Cartesianis præsertim, innixum, cum plurimorum manibus teri animadverterem, multosque veritatis avidos pellicere, quod vel tertiato editionis intra biennium ostendit; Nec Author morte præventus, qui in Præfationis calce editionem Latinam pollicitus est, promissis stare potuerit, à quam plurimis tamen linguæ Gallicæ rudibus opus illud expeti constaret, anxius quæsivi quempiam qui vices Authoris suppleret, & Latine evulgaret. Tandem commodum nactus Amicum, qui sepositis gravioribus curis & occupationibus, votis annuit, perlectaque opere, Authoris institutum non probare non potuit, iniquum ratus adeo necessario & utili carere opere Rempublicam literariam, quod veritati eruendæ opem præstat, libertatémque Philosophicam asserit & vindicat adversus eos qui servitutis ultro jugum subeunt, ac in antiquorum verba jurarunt, ne latum unguem ab eorum sententia discedentes. Cum ingenuus Rohaultius altius animo assurgens, genio Majorum nostrorum æquiparandus, quos

Verisimile est pariter dictisque jocisque
Altius humanis exercuisse caput,

suæ spontis, veritatis assequendæ studio, valere jussis ejusmodi mancipiis, imitatus sit viros præstantissimos, qui non solum majorum scripta enarranda susceperunt, sed & ad rationis & experientiæ trutinam examinarunt, quæ omnis inventionis, cognitionis & scientiæ instrumenta, regula ac norma unica constituenda sunt: Experientiæ vero potiores partes habuit, quod certissima ad veritatis scrutinium semita sit: Mathematicis præsertim fundamentis inhærens, quibus totum pene ædificium superstruxit: An scopum proxime attigerit, dijudicet prudens Lector: Suscipiendi vero laboris (versionis) fastidium pene obrepsit, vel eo præsertim nomine quod Author ab artificibus multa mutuatus sit, quorum artes cum majoribus nostris ut plurimum ignotæ essent, vocabula quoque eorum instrumentis proprio nomine designandis defuerint, novaque effingenda quæ rem quamproxime exprimerent, mentemque Authoris in aperto ponerent: Obvia fuit alia difficultas, nempe scilicet idiomatis Gallici reformatio, quæ plurimas obsoletas voces & vetustate rancidas, abrogavit, recentioribus & nitidioribus substitutis: In id intenta quo ea lingua propriis divitiis locuples esset, nec à cæteris opes suas emendicare cogeretur: Accedit Clar. Authorem ut in rebus novitatem quæsiit, sic in vocibus quoque effingendis singulari quadam libertate usum fuisse, ut in illis Latine efferendis aliquando pedetentim sequi necesse fuerit, ubi assequi non licuit: Obscuritate enim loca quædam involuta sunt ab eo solum illustranda: Id vero serio monitum volumus neminem aditum ad opus patere, non prius perlecta præfatione, quippe quæ viam sternat ritè percipiendo Authoris intentum, foresque aperiat compendioso & recto studio Philosophico. Valete.

PRÆFATIO AUTHORIS.

CUM Physici Tractatus, qui hactenus prodiêre, similes propemodum fuerint, sive materiam spectes, sive methodum; Animo cerno, ut qui hunc manibus versaturi sunt, protinus in admirationem pertrahentur, ubi quantum à cæteris discreper, perspexerint: quare ut occupatas eorum mentes utcunque liberem, illisque satisfaciam, operæ pretium esse duxi in medium proferre, quæ à me deprehensa sunt in antiquorum Philosophorum Physica, atque rationes reddere contextus hoc in opere observati.

Ab aliquot retro annis varios temporis effectus mente revolvens, quomodo certis rebus id faveat, quarum perfectionem semper promovet: aliis è contra noxium, nativis eas gratiis & ornamentis exuat, censebam Artes, & scientias postremis accensendas non esse, cùm ex adverso tantum abest ut iis tempus labem inferat, quin potius illis gratum sit atque adminiculetur: Nam dum ingens doctorum numerus, qui per ævorum seriem, eandem Artem aut Scientiam pro virili excolunt, propria industria adaugent, noviſque luminibus illustrant, quæ primævi inventores tradiderunt, vix aliter contingere potest quin Ars illa, aut Scientia, magna incrementa capessat, ac tandem ultimam perfectionis metam consequatur.

Enimvero videbam Artes Mathematicas eo modo sensim augmenta habuisse; quemadmodum quisquis facilè consentiet, si modo perpendat insignes progressus ævo nostro factos à magnis illis geniis, qui ea Scientia claruerunt, & qui Difficultates priorum sæculorum impervias superarunt. Videbam etiam Artium maximam partem, temporis decursu, perfectionem consequi, accedente opificum industria, à quibus in singulos dies nova & singularia reperta, quæ quia usu nimis trita & familiaria, pro merito considerationem & laudem non consequuntur: Cum tamen vel è solis machinis fabricæ rerum quæ nobis usui sunt dictis, unica recens ad inventa, tam singulari artificio excogitata sit, ut laudem omnibus ab Antiquis repertis præripiat.

Verum ad Philosophiæ examen ubi animum appuli, ac speciatim Physicæ, totus obstupui ubi adeo jejuna & sterilis à me deprehensa est, ut per viginti & amplius sæcula, ad

ævum

ævum uſque noſtrum elapſa, nihil fructus ediderit, nec quicquam vel minimum novum exinde emerſerit.

Nec tamen mentem ſubiit opinio, valedictum eſſe ſtudio rerum naturalium quaſi nullius forent uſus, cum ab omni tempore proſperæ valetudini conſultum fuerit, ejuſque neceſſitas tanquam eximium vitæ bonum habita, nec quenquam latuerit Medicinam, cujus unicus eſt ſcopus Sanitatem tueri, labefactatamque inſtaurare, non alia baſi quàm Phyſica inniti debere.

Nec item ſuſpicari licuit eos, qui illam Scientiam excoluerunt, paucioribus ingenii dotibus præditos fuiſſe quam vulgares Artifices, cum teſte experientia, in familiis, in quibus plures educantur liberi, ubi de eligenda vitæ conditione agitur, ii utplurimum in quibus vividioris ingenii notæ elucéſcunt, artium liberalium ſtudio addicuntur, aut qui ſponte ad eas feruntur; Et non niſi ii tantum quibus hebetius contigit ingenium, illiberalibus deſtinantur, nec altius aſſurgunt.

Hinc cogitatio ſubiit, fortè cognitionem rerum Naturalium humani animi vim ſuperare, ac proinde incaſſum laborare, ut quæ ejus captum excedunt, conſequi moliatur; Sed hanc Opinionem illico abdicabam, ubi menti ſe obtulerunt ſtupendi ingenii quorundam ævi noſtri Philoſophorum partus, à quibus intra quadraginta aut quinquaginta circiter annos, plurima comperta ſunt, quæ omnium judicio difficillima, exiſtimabantur, & quæ nonnulli Humano Ingenio omnino impervia eſſe credebant.

Quare à me extorta fuit hæc conſequentia, hactenus in modo & philoſophandi methodo aberratum eſſe, atque errores inibi commiſſos, quos emendare nemo ſategit, quaſi obices fuiſſent, qui aditum ad veritatem prohiberent.

Sedulo ergo incubui in ſcrutinium cauſarum erroris Philoſophorum: atque examine accuratiſſimè inſtituto methodi eorum, initio ducto ab Athenienſium ſchola ad noſtra uſque tempora, quatuor meo judicio cenſuræ obnoxia mihi viſa ſunt.

Ac primo, inſignis authoritas illa Antiquis ſemper in ſcholis conceſſa: nam, præter enorme illud diſcrimen, quod inter illos & Neotericos conſtituitur, nullo ſtabilitum ſit fundamento; quandoquidem ratio nulli non regioni, nulli non ætati competit; certum eſt, ſubmiſſionem adeo cœcam erga omnia Antiquitatis decreta, in cauſa eſſe, ut excellentia quæque ingenia incauta admiſſione opinionum tanquam verarum, quæ falſæ eſſe queunt, facultate poſtmo-

 dum

dum non polleant, illis oppoſitas dignoſcendi ac ſecernendi; ac proinde illas Veritates detegendi, ab illis dependentes, quas noxia adeo mentis præoccupatio deprehendere non patitur. Porro fortiter animo infixa illa opinio nos Antiquis multum eſſe inferiores; ſocordiæ quandam ſpeciem inducit, aut diffidentiæ, quæ quicquam generoſum aggredi prohibet: Nonnullos perſuaſio urget, rationi limites illic conſtitui ubi ſubſtiterunt, ac poſſibilitatis metæ collocari, quas illi attigerunt. Hinc præſtantiſſima ingenia officio ſatisfeciſſe putant, cum Antiquorum ratiocinia recolunt, nec propriam mentis vim exercitio acuunt: Et quanquam ingenita ſit illis Inventionis facultas, non amplius ad promovendam Phyſicam conferunt, quàm ſi Philoſophico ſtudio omnino non indulgerent.

Non ſpeciatim meminerim ſummæ erga Ariſtotelem reverentiæ, quamvis eo evehatur loco, ut eum ſententiæ cujuſpiam Authorem præſcribere ſufficiat, quatenus non ſolum in dubium revocetur, quod ipſa inſinuat & oſtendit ratio, ſed & ideo repudietur & exulet. Id ſolum adnotari jubeo conceptam apud plurimos opinionem, illum eorum, quæ in notitiam venire poſſunt nihil latuiſſe, nullumque non ſcientiæ genus in ejus libris contineri, in cauſa fuiſſe ut plerique è præſtantiſſimis, qui ab ejus ævo philoſophati ſunt, inutiliter librorum ejus lectioni ſe addixerint, abſentia ibi quæſituri, quæ forte, inſito ingenii lumine freti nacti eſſent. Quod ſi quidam cæteris magis ingenui, ex ejus lectione ejuſmodi non ſperarunt fructum, id ſemper contigit, ut laudis cupido quæſita in explicatione locorum, quæ apud ipſum obſcuritate involuta ſunt, (vel de induſtria, quod quidam cenſent, aut penuria majoris illuminationis) cauſa ſit quod ingenii vires omnes inutiliter exercuerint, omneque otium & tempus triverint in commentariis edendis ſuper ea, quæ de Phyſicis tradidit, nullo in ea ſcientia facto progreſſu. Qui enim Ariſtotelem dilucidandum ſuſceperunt, tam varios ſenſus illi affinxerunt, ut in divortium omnes ſcholæ abierint, & in varias partes diſtracta ſint circa ſenſum infinitorum textuum: Si vero in quibuſdam convenerint, id inde ortum eſt, quòd Notiones adeò familiares ſunt, ut neminem vel quam pauciſſimos latere poſſint: Hinc factum eſt, ut omnes in Ariſtotelis ſtudium potius, quam naturæ inſudarint, quæ forte non tot myſteriis ac ille, implicita eſt: Imo mille res occurrunt, quas illa nitidè & apertè exhibet iis, qui illas percipere non recuſant: ſed quid! id in more non eſt, magis Ariſtotele;

& Veteres philoſophi exaudiendi ſunt; & id certè exilis progreſſus fons eſt & origo.

Secundum, quod phyſici ſtudii progreſſum remoratur, eſt, quod Phyſica admodum Metaphyſicè tractetur, & quod ſæpe tempus teratur in agitandis quæſtionibus adeo abſtractis & genericis, ut quamvis omnium Philoſophorum circa eas eſſet conſenſus, id plane inutile futurum eſſet, in explicando minimo Naturæ effectu: Nihilominus tamen utilis ſcientia ad ſpecialia cito deſcendere debet: Ad quid, rogo, exempli gratia longæ illæ & argutæ diviſibilitate materiæ diſputationes? Nam etſi præciſe determinare non liceret diviſibilis ſit nec ne in infinitum, nunquid ſatis eſt noſſe in partes ſat parvas diviſibilitatem admittere, quo inſerviat omnibus uſibus neceſſariis.

Utilis proculdubio inquiſitio de natura motus in genere: nec quoque forſan prorſus abſonum ad examen ejus definitionem revocare, quod ſit *Actus Entis in potentia quatenus eſt in potentia*: Sed ne temporis fiat jactura in ventilanda illa quæſtione & ſimilibus, ſatis eſt poſſe aliqualem moram circa diſquiſitionem notionis generalis Motus, examini ſpeciatim ſubjicere omnes ejus proprietates, ita ut quod inde emerſurum eſt, in uſum ducatur: Paucis, vellem ſedulo indagari id, quod materiam ad hunc effectum potius, quam ad alium determinat, prætermiſſo uſitato illo more, effectus productionem in genere qualitati cuipiam aſſignandi: Quoniam ex hac differendi conſuetudine oritur, ut verba inania pro rationibus uſurpentur, ineptaque ſcientiæ præ vulgo opinio, cum verba illi ignota proferuntur nullatenus eſſentiam rei deſignantia: Revera exilis indicium eſt ingenii, & omnia promiſcue admittentis, in iis, qui fingunt naturam melius eſſe ſibi perſpectam, quam cæteris, quia norunt dari Qualitates occultas, atque unico generali reſponſo ſolvunt omnes quæſtiones de variis naturæ effectibus. Revera, quid diſcriminis inter reſponſum à ruſtico datum & à Philoſopho, ubi ab utroque quæſitum, unde fiat exempli gratia, quod ferrum magnes trahat? Si unus dicat cauſam ſe ignorare, alter cauſam eſſe in abdita quadam vi & qualitate? Numquid quæſo hæc idem ſonant? Annon manifeſtum quicquid inter ea eſt differentiæ hoc eſſe, quod prior ingenue ignorantiam profiteatur, alter vero vanitate turgidus, illam in occulto eſſe velit?

Tertium vitium, quod in Philoſophorum regimine à me deprehenſum eſt, illud eſt, quod quidam perpetuis ratiociniis incumbant, ac tam arcte amplectuntur, quæ præſertim ab

antiquis mutuati ſunt, ut experientiam omnem reſpuant. Alii contra amplorum ratiociniorum pertæſi, quorum plera-que erronea ſunt, aut è quibus nihil frugis elicere eſt, ſemper ad experientiam provocant omni repudiata ratiocinatione. Extrema autem hæc duo Phyſicæ progreſſum ex æquo cohibuerunt. Enim vero qui in *priorem* errorem prolapſi ſunt apertam viam novi quippiam comminiſcendi ſibi præcludunt, imo ratiocinium proprium firmandi: Et qui *ſecundum* errorem errant, ii negata libertate concluſiones eliciendi, notitiam removent magnæ rerum verarum ſeriei, quam ſæpe unica experientia deducere apta eſt. Hinc utile ſemper fuerit, experientiæ rationem nectere: Nam, quid tandem ex aſſiduo ratiocinio, & crebrius iterato de rebus genericis, quæque vulgo in diſquiſitionem adducuntur, nullo facto ad ſpecialia tranſitu? An hæc via eſt comparandi notitiam maxime diffuſam & certiſſimam? Hinc compertum hactenus eaſdam res ſemper incudi redditas, nihil vero novi emerſiſſe nec comparatam adhuc certitudinem eorum, quæ tractantur, utut generalium. Imo animadverſum eſt ratiociniis arctius adhærentes, quæ Ariſtotelis eſſe contendunt, perpetuo altercari, & pertinaciter res omnino ſibi mutuo oppoſitas tueri, nec argumenta quibus utuntur adverſarios ad partes pertrahere poſſe: quod certè ſatis indicat, quantum hæc Ratiocinia, ſi per ſe ſpectentur, parum certitudinis ac evidentiæ contineant.

Experimenta ergo ad Phyſices conſtitutionem neceſſaria ſunt; cáque res ipſi Ariſtoteli adeo rata fuit, ut ratio ob quam cenſuit Infantes ſtudio Phyſico tardius addicendos eſſe, hæc fuerit, quod ea ætas pauco rerum uſu pollens, nequeat rerum multa experimenta ſibi comparare: Ex oppoſito crediderit facilem illis ad Mathematicas diſciplinas patere aditum, eo quòd eæ puris innitantur ratiociniis, quorum capax eſt humanum ingenium, atque ea ab Experimentis nequaquam pendeant.

Sed viciſſim, omne ratiocinium qui reſpuunt, ſolique experientiæ inhærent, in alterum extremum priori pejus devolvuntur: Nam quid id aliud eſt, quam à Ratione recedere, & omnia Senſibus largiri, noſtramque cognitionem angustis limitibus coarctare? quandoquidem experimenta res tantùm maxime ſenſibiles & craſſiores nobis exhibeant: Ita ut, quo legitima ſit rerum naturalium indagatio, neceſſe ſit duos hoſce cognoſcendi modos individuè cohærere; Ratione, & Experientia ſimul copulatis.

Quo autem melius pateat felix connubii ſucceſſus, & uſus

qui

qui inde exſurgere poteſt in Phyſicæ commodum, notandum Experimentorum tres eſſe ſpecies; Primum, ut ſic dicam, nihil aliud eſt, quàm ſimplex Senſuum uſus, ut cùm fortè & inconſulto conjicimus oculos in res, quæ nos circumstant, ſolóque aſpectu acquieſcimus, nec cui uſui poſſint applicari, mente revolvimus. Secunda ſpecies eſt, cùm ex propoſito, ignari tamen & improvidi quid poſſit ſequi, rei alicujus experimentum inſtituimus; ut cùm, Chymicarum exemplo, modò hæc modò illa aſſumitur & eligitur materia; atque omnium probationes, quæcunque in mentem veniunt, inſtituuntur, ſedulo adnotando quicquid ſubinde ſucceſſum habuerit, & methodum, qua quempiam effectum conſequuti ſimus, quo deinceps eadem media in uſum ducantur, ſi de novo periculum faciendum ſit, utque idem conſequatur finis. Altero item modo experimenta ſecundæ ſpeciei ſuſcipiuntur, quando, ut arcana Artium nobis pateant, varios adimus opifices, exempli gratia, Vitrarios, & encauſto opere celebres; item Aurifabros, eóſque qui varia tractant metalla, obſervandi gratia quo apparatu materiam ſibi ſubjectam præparent, & quomodo deinceps unuſquiſque elaboret ſibi peculiarem: Tandem Experimenta tertiæ ſpeciei ea ſunt, quæ antecedit ratiocinatio, quæque deinceps in uſum ducuntur ad judicium ferendum verane ſint ea necne: Atque id contingit, quum in examen adductis ordinariis rei cujuſpiam effectibus, ac concepta quadam de ejus natura idea, hoc eſt, de Cauſa, per quam efficax eſt, & apta effectus ejuſmodi edere, ratiocinationis deinceps ope cognoſcimus, ſi id quod de ejus natura nobis perſpectum, verum eſt, neceſſe eſſe, ut ea certo modo diſpoſita, novus inde prodeat effectus opinioni præconceptæ diſſentaneus: demum, ad examen probitatis illius ratiocinii, dicta in re periculum facimus ejus, quod juxta opinionem conceptam, potuit ea ex re ejuſmodi elicere effectum.

Notiſſimum autem eſt, tertiam illam experimentorum ſpeciem Philoſophis eximiè utilem eſſe, quod ejus ope, Veritatem aut falſitatem conceptarum Opinionum detegere poſſint; Et quoad duas priores, quanquam non tanti momenti ſint, non tamen tanquam Phyſicis inutiles reſpui debent. Nam præter uſum, quem præſtant, ſcientiam eorum promovendo, occaſiones quoque ſubminiſtrant primas inſtituendi conjecturas de Subjectorum natura, circa quæ occupantur: præcaventque falſas opiniones proculdubio abſque iis naſcituras: Sic, exempli gratia, concluſio hæc generica,

ries prolata non esset, *Frigus constringere & condensare*, si antea, duce fortuna, aut aliter, cognitum fuisset res quasdam vi frigoris dilatari.

Quartum Vitium à me annotatum circa Philosophorum methodum, est neglectus mathematicarum disciplinarum usus, usque adeo, ut nec in Scholis prima earum elementa tradantur: hoc vero admirationem auget, quod in divisione ab iis totius Philosophiæ tradita, eæ semper inter partes illius in censum veniant.

Attamen ea Philosophiæ pars omnium forte utilissima est, aut saltem ejus naturæ cujus utilitas maximæ est latitudinis; Nam præter ingentem numerum Veritatum, quas eæ disciplinæ nobis patefaciunt, quæ emolumentum præstant, si dextre in usum flectantur, id præterea hinc insignis commodi accedit, quod Ingenium in variis Demonstrationibus exercendo, illud ita effingunt, ut multo citius assuescat veri à falso discrimini faciendo, quam ope præceptorum omnium Logices inutilis: Revera, qui Mathematicas Disciplinas excolunt, cùm singulis momentis, vi Ratiocinationum, quas refellere impossibile est, evincantur, sensim veritas illis se aperit, unde rationi reluctandi locus non datur: Ita ut si neglectui eæ non traderentur, ex consuetudine ista in usum revocaretur, ut pueri statim illi Scientiæ traderentur, earumque studium ad cæterorum proportionem promoveretur, proculdubio miræ essent efficaciæ ad arcendam insuperabilem illam pertinaciam, quæ plerumque eos obsidere observatur, qui Philosophiæ cursum absolverunt, verisimiliter pernitiosa illa ingenii dispositione affectos, quòd maturè imbuti non fuerint cognitione Veritatum insuperabilium; Et quod animadvertant quòd qui in Scholis quamvis doctrinam tuentur, triumphum semper reportent de iis qui contrarium probare conantur, ita ut eorum respectu, omnia pro probabilibus tantùm habeantur: Non hi Studia perpendunt tanquam viam, per quam iter est ad novarum Veritatum acquisitionem, sed tanquam animi exercitium & ludum, cujus finis alius non est, quàm verum falso implicare & confundere, mediantibus quibusdam argutiis, quibus utraque pars æqualiter fulciri queat, nec succumbentis sub rationum pondere unquam speciem exhibere, quantumvis opiniones absurdæ adducantur: Revera successus hic ordinarius est omnium actionum publicarum, in quibus sæpe in eadem cathedra opiniones omnino contrariæ alternis ventilantur, & æque victoriam reportant, materia tamen nequaquam dilucidata, veritateque in obscuro nihilominus latente.

Verùm

Verùm utilitas naturæ magis conſona, quam Phyſici ex Mathematicis ſcientiis ſpeciatim conſequuntur, hæc eſt, quòd familiares inde illis reddantur figurarum conſiderationes, unde idonei evadunt noſcendis variis illarum proprietatibus. Nec me latet quoſdam objicere Figuris immorandum non eſſe, quod ineficaces ſint: Sed quamvis ex ſeſe non agant, certum tamen eſt earum differentias efficere ut corpora motui deſtinata, idonea fiant certis effectibus edendis, quorum antea incapacia erant: Sic Culter coti affricatus, ſcindendi novam vim adipiſcitur; variaque opificum inſtrumenta, mediantibus variis illorum figuris, apta fiunt productioni rerum variarum, quæ ex illorum uſu emergunt: Unde ſi figura corporum, quæ ob craſſitiem ſenſus noſtros ſubeunt, tantos effectus exſerit, urget ratio ut credamus, partes materiæ maximè imperceptibiles, cum unaquæque earum ſua donetur figura, idoneas quoque eſſe, pro ratione magnitudinis, certos effectus edere, iis non abſimiles, quos deprehendimus à corporibus craſſioribus produci.

Sed ne Mathematicarum Scientiarum utilitatem ſpecialius proſequamur, nunquid hoc ſatis eſt, quatenus in earum ſtudium acrius quam ante impellamur, & incumbamus, adnotaſſe, earum ope, Philoſophos neotericos quicquid elegans & ſingulare continet Phyſica, in apertum produxiſſe? Itidem, earum auxilio, ab omni ævo, celeberrimos Artifices ſingularia illa, quibus maximo cum commodo fruimur, quæque artium noſtrarum ornamentum ſunt, in vitæ maximum commodum, detexiſſe? Credet forte contra quiſpiam eoſdem Artifices, quorum plurimos verìſimile eſt illius ſcientiæ rudes eſſe, de earum exigua neceſſitate, contra meam ſententiam, teſtimonium laturos: Sed circa hæc duo perpendantur; *Primo*, ſicut Logica quædam omnibus à natura inſita eſt, dari quoque Mathematicam naturalem, quæ pro varia genii conditione, eos plus aut minus ad inveniendum ſagaces efficit; *Secundo*, ſi ingenium humanum ſolo lumine naturali duce, tam alte penetrare poteſt multo plura exſpectanda ab eodem ingenio, ſtudio mathematico imbuto, quam eodem deſtituto: Etenim propoſitiones omnes Mathematicæ nihil aliud ſunt, quàm Veritates quas naturalis Ratio iis detexit, qui iis ſe addixerunt: Hinc ii quibus propenſio ad illas innata eſt, in ſua commoda peccant, ſi id negligant quod ab aliis jam detectum eſt. Nam ſecuriſſima via ad quippiam novi reperiendum eſt, ſi notitia præſit eorum quæ jam comperta ſunt, & quibus mediis alii ea conſequuti ſint.

Non

Non tamen Inventorum numero eos accenseo, quibus fortuna objecit id, quod non inquirebant; sicut contigit opifici illi, qui candente chalybe in frigidam subito immisso, animadvertit eum insignem duritiem, priori multo majorem contraxisse: Procul dubio artificium illud repertum duritiem chalybi inducendi felix est & utile: opifex autem cui bona ea sors contigit, nomine aut titulo Inventoris non est insigniendus, quo digni sunt plures alii, quorum gloria industriæ, non fortunæ debetur. Exemplo sit, qui primus igniarium tomitem qui Catapultæ passim admovetur, adinvenit. Certum quippe est illum, ut ita dicam, totam illam machinam cerebro conceptam gessisse, antequam minimam organi particulam confecisset; Cum qui primus adinvenit modum temperandi chalybem, obviam rem nequaquam quæsitam habuerit.

Tandem, quo pateat Mathematicas scientias maximi esse usus ad cæteras Philosophiæ partes assequendas, sufficiat hoc testimonium celeberrimorum & antiquissimorum Philosophorum attuliſſe, quibus non satis fuit earum utilitatem scriptis extollere, sed illas ipsi in usum duxerunt: Non ignotum est Platonem portæ Gymnasii sui superinscribi voluisse, nemini patere introitum nisi Geometriæ perito: Ii autem quibus *Aristotelis* opera non ignota sunt, adnotare potuerunt, ipsum varios in usus mathematicam scientiam adhibuisse: Ita ut, qui ejus elementa saltem non callent, scripta ejus se percipere profiteri non debeant.

Quo sæpius quatuor illa Philosophorum in methodo vitia animo recolui, eo magis impossibile esse credidi, quempiam notitiam Veritatum Physicarum posse consequi, nisi alia ineatur via. Nec id sedulum meo judicio visum est: nam præter comparatam mihi aliquam in Mathematicis habitudinem, atque assuetudinem & propensionem ad rationem potius, quam authoritatem amplectendam, mihi non innatam esse pbilautiam animadvertebam, ut raticinio meo fretus, experientiæ valedicerem, illud huic præferens: nec eo modo experientiæ adstrictum, ut ratiocinium abdicaret, cùm illa ignotum non patefacit.

Id verò si me impellere potuit ad Physices studium excolendum, imo in spem erigere ope mea quoquo pacto promoveri posse scientiæ illius progressum, ut quintum præterea Vitium deprehenderem ansam præbuit, non in methodo eorum, qui in eam incumbunt; sed in ea plurimorum, qui opera Physicorum manibus versant, quod me ad credendum inducebat, haud proficuum esse Res Physicas publico

tradere

tradere, & nimium periclitari eos, qui talia aggrederentur. Revera zelotypia quæ passim inter eos viget, ingratusque eorum mos, quorum ingenium ex se infrugiferum, inique excipit animi partus eorum, qui vulgus scriptorum superare satagunt, ut plurimum famam illorum in discrimen adducit; nam statim ac Philosophus quispiam vigiliarum suarum fructum aliquem in publicum emisit, illico ignotus quispiam insurgit, avidus famæ, impugnandi studio potiùs, quam mentem ejus concipiendi: Inde illæ dissertationes, aut discursus ab Anonymis ut plurimum emissi, lucis usura gaudent, injuriis & cavillationibus insultis tumidi, quæ cum ineptæ sint rationibus solidis infringendis, studium illorum eo collimat, ut eas ludibrio tentent exponere objecto veteri aliquo axiomate, aut errore vulgari, à quibus semidoctorum aures demulcentur, omnia sine confirmatione cum applausu admittentium. Hoc verò hic singulare est, Scriptores ejusmodi in aliorum opera fere tantum invehi, quod *Aristoteli* adversari existiment; Interim, cum sæpe sint ignoti hospites, sint in ejus scriptis versati, atque ex citationibus tantum in libris Physicis traditis, illis cognitus sit, plerumque accidit, ut quod impugnare intendunt, illud conceptis & expressissimis verbis ipse Aristoteles tradiderit.

Certò autem asserere licet, Antiquos minus iniquos fuisse erga hominum industriam; eáque de causa, primis sæculis Philosophiam incrementa sumpsisse: Tantùm abest, ut tunc temporis temerè & sine ratione, consuetudinis esset impugnare eos, per quos aliquid novi in apertum prodiit, ut potius munera publica decernerentur, imo statuæ in eorum honorem erigerentur: adeo illis ratum (felicia tempora!) honorem revera alere artes.

Verùm quidem est, nostro hoc sæculo morem illum propemodum revivíscere & stabiliri; Sed quanquam Dynastæ artium & scientiarum patroni sint & protectores, diuturnus stupor, qui à tot retro sæculis eos occupavit qui Physicum studium amplexi sunt, adeo firmam impressit assuetudinem adhærendi traditionibus prædecessorum, ut vel sola mentio rei novæ, tædium & rei & hominis invehat: Quo verò corruat id fundamentum, aut potius averti animi prætextus, necessum est ut illis demonstretur, eos passim decipi, qui introductæ novitatis reatum imputant. Si enim res quæpiam vera sit, novitas male illi impingitur; quandoquidem Veritate nihil antiquius sit, solaque erroris detectio, illi opposita, novitatis nomine sit donanda: Harumce duarum rerum discrimine non comperto, contingit ut quidam ridi-

cule

tule exclament naturæ vim inferri, cùm tantum falsæ opinioni, quæ animos illorum imbuit, bellum indicatur: Sed quanquam ratione infirma illi innitantur, authoritas, qua erga cæteros pollent, id semper obtinet, ut ab eorum exclamationibus plurimorum percellantur animi: Hinc mœstitiæ occasio in iis, quorum scopus alius non est, quam Symbolum conferre ad utilitatem publicam.

Quæ non quæso mœroris occasio, Harvæo fuit, dum tam iniquè à quibusdam sanguinis Circulatio, quam primus adinvenerat, excepta est; cum tamen ejus motus alius omnino est ab eo, quem tradidit Antiquitas: Proculdubio gratiæ debebantur viro inveteratum errorem destruenti, ac per stabilitam ab ipso veritatem lucemeridiana clarius ostendenti partem maximam antiquæ Medicinæ theoricæ falsam esse: Interim remunerationis vices tenet ingens inimicorum caterva, doctrinam illius lacessentium: Concedo vero iterum, me postquam innotuit, quam facile optima quæque convellantur, cum res per malam sortem hactenus occultæ, tanquam novæ ideo traducuntur, in mentem nunquam veniisse publici juris facere, quæ aliquando mihi comparassem, sive proprio Marte, sive ex lectione operum quorundam neotericorum. Id saltem credidi non impossibile futurum, ut paulo ulterior solito progressus in rerum naturalium scientia mihi obtingeret, si sedulo declinarem omnia vitia à me superius enarrata, circa methodum ordinatissam studio illi se addicendi. Revera consumptis à me aliquot annis in lectione authorum antiquorum & neotericorum, sed ea cautione ut ne unquam illis adhærerem, nisi in quantum rationem his vel illis adstipulari deprehenderem, visum fuit vota mea non omnino inania fuisse. Interim dum animam doctrina imbuere allaborabam per jugem lectionem librorum & cum doctis, virisque arte præstantibus conversationem, non destiti Rationem meam assiduo exercitio exacuere, varia apud me meditatus circa plurima subjecta, eo semper collineans, ut ratiocinationes meæ veritatibus Mathematicis superstruerentur, experimentisque certis firmarentur: Ac fælici successu institutum meum hucusque perductum est, ut amicorum plurimi, quorum ingenii sagacitas omnibus perspecta erat, Authores essent, ut cæteros eorum participes facerem, vel in locis ubi Disceptationes habentur, aut saltem inter colloquia familiaria. Id constanter dico, vix me assensum præbuisse, propriis diffisum viribus, & gnarum oratoriam artem satis apud me non esse præstantem, ut Veritatis patrocinium coram plurimis suscipere

cipere auderem : Interim manus dedi , & quanquam tenuitatis meæ probe conſcius eſſem , amicis meis aures præbui , qui ratum fecerunt, ſi res nude & ſimpliciter ordinéque mathematico traderentur , ſi non omnium , ſaltem ingeniorum terſiſſimorum gratiam eſſent inituræ : Revera conſilio non defuit eventus ; Nec enim ſolum gratæ & acceptæ fuerunt illæ diſceptationes coram paucis habitæ : votum plurimorum fuit , ut earum materiam ſcriptis evulgarem ; hinc tandem factum ut à præſtita amicis obedientia , ſenſim elucubrationes meæ in libri molem abierint : Quia vero apographorum numerus in tantum auctus erat , ut pene publicus factus fuerit , multique irrepſerunt errores , ideo animum cogitatio ſubiit , illum perluſtrare , quo perfectionem pro virili illi inducerem. Qui eum lecturi ſunt , facile percipient à me nihil prætermiſſum eorum eſſe , quæ Antiqui recte tradidere.

Ab Ariſtotele notiones omnes generales deſumpſi , ſive ad conſtitutionem principiorum rerum naturalium , ſive quoad ea , quæ earum proprietates naturales ſpectant. Atque ejurato Vacuo , Atomis aut Inſecabilibus Epicuri, quæ meo judicio , repugnabant iis , quæ ab Ariſtotele rite ſtabilita ſunt , eo duce , quam maximo ſtudio licuit , examen inſtitui differentium magnitudinum ; figurarum & motuum partium inſenſilium , è quibus Entia ſenſibilia conſtant. Id eo libentius ſuſcepi , quod ea omnia arcto nexu cum diviſibilitate materiæ , neceſſariaque relatione jungantur, quam Ariſtotelem ſequutus admitto , qui paucas quæſtiones particulares ſolvit ; quin conſiderari jubeat magnitudinem , figuram & motum partium corporis , cum poris iis inexiſtentibus. Hoc vero maxime me induxit ad amplexum hujus conſiderationis , quod cùm, me judice, in dubium revocare non liceret exiſtentiam quarundam qualitatum & facultatum , vulgo aſſignatarum quibuſdam entibus , eo adduci non potuerim , ut eadem ratione dubitare liceret iis ineſſe partesinſenſiles, nec decipi me poſſe aſſerentem partibus iis omnibus ineſſe ſuam magnitudinem, & figuram peculiarem.

Præter primam illam lucem ab antiquitate deſumptam, plurimas alias veritates ab illuſtriſſimis Philoſophis neotericis excerpſi , quorum nomina ſuis locis tradentur : In eorum vero numero , qui maxime conſtructionem operis promoverunt , recenſendus venit celeberrimus Dominus *Des-cartes* , cujus tamen nomen ſemper ſubticui , ne identidem iterandum eſſet : cujus merita cum quotidie magis ac magis omnibus Europæ nationibus innoſcant , atque jam

in pretio ſint apud præcipuas, hanc veritatis confeſſionem extorquebunt, Galliam æque felicem eſſe in productione & educatione inſignium & illuſtrium virorum, in omni artium & ſcientiarum genere, ac antiquam Græciam.

Totum opus in quatuor partes à me diſtributum eſt; In primâ generice ago de corpore naturali, præcipuiſque proprietatibus, exempli gratia, Diviſibilitate, de Motu & Quiete, de Elementis & Qualitatibus ſenſibilibus; ſpeciatim incubui in explicationem qualitatum Viſus. Circa eam materiam gloriari liceat me plura, eaque veriſſima, octo aut novem capitibus concluſiſſe & congeſſiſſe, quam contineant plurima & craſſiſſima volumina, quæ Opticen tradunt, Dioptricen & Catoptricen, juxta antiquorum mentem.

In ſecundâ ago de Mundi Syſtemate, aut Coſmographia; Hoc, me judice, utilius quæſtionibus generalibus agitari ſolitis in Phyſicis ordinariis, vices commentariorum tenentibus in libros, quibus Ariſtoteles titulum fecit *de Mundo*: De Aſtrorum quoque natura eorumque influentiis verba facio: Atque tradita Gravitatis & Levitatis natura, de quibus, præmiſſorum inopia, in prima parte agere non potui, opus claudo per explicationem Æſtus maris.

Tertia pars, deſtinata eſt notitiæ naturæ Terræ, & corporum terreſtrium, hoc eſt, corporum in illa contentorum, vel illam ambientium, hoc eſt, Aeris, Aquæ, Ignis, Salium, Oleorum, Mineralium & Meteororum.

Tandem in quarta parte conatus ſum colligere quicquid jam certum de corpore Animato compertum eſt.

In conſtitutione hujus methodi, tanquam rem extraordinariam quidam adnotabunt, me fuſe & per partes, à prima hujus libri exhibuiſſe parte, omnes qualitates ſenſibiles, quas Philoſophi utplurimum paucis percurrunt, traduntque, demum ſub finem tractatus Phyſici, in commentariis ad Ariſtotelis libros *de Anima*. Id vero eapropter à me factum eſt, quod noſtri notitia inde eluceſcit, tum quia hoc pacto protinus faceſſere jubeo errorem popularem, & excutio præoccupationem ab infantia inſitam, qua multos per experientiam imbutos novi, nec liberari potuiſſe ſcio per lectiones inſtitutas in fine curſuum ab iis inſtitutorum, ita ut in ſcholis non exuant habitum jam pridem contractum, ſcilicet, tribuendi ſenſationes objectis eas in iis parientibus, ac conſiderandi eaſdem ſenſationes, quaſi qualitates iis objectis inſitas.

Cæterum, vix toto hoc in Tractatu quiſpiam me multum

tum ab Ariſtotele abire deprehendet: Deprehendet autem Opiniones quam plurimas, contrarias & diſſidentes à ſententia plerorumque ejus commentatorum: Præter has, plures occurrunt circa maximum rerum numerum, quas & *Ariſtoteles* & ejus diſcipuli utplurimum miſſas faciunt; meo tamen judicio, magis utiles multis aliis, circa quas toti ſunt Philoſophi. His in rebus vitio mihi non vertendum credidi, ſi à vulgatis quibuſdam ſententiis receſſum facerem, ubi à Veritate eas declinare animadverti.

Hoc vero multum contulit ad eximendos ſcrupulos mihi obſtantes, nempe ab inſtituta comparatione inter loca, in quibus ab Ariſtotele diſſentio, & eorum ſcripta, qui publicè Philoſophiam profitentur, multo minorem eorum numerum in meo opere occurrere, quam in aliorum operibus: Atque ut ne ſupputatio eorum inſtituatur, rem firmare facile eſt, ſi perpendatur nullam dari quæſtionem circa quam in diverſa non trahantur & dividantur, cum una pars ſemper concluſiones contrarias eliciat alteri parti: unde ſequitur in eorum ſcriptis, qui doctrinam Ariſtotelicam profitentur, neceſſario reperienda eſſe tot loca Ariſtoteli faventia, quot eum impugnantia.

Sed tandem licet omnes Philoſophi uno ſpiritu afflarentur, & ab Ariſtotele non diſcederent, conſonantia illa ſatis valida non eſt, ut abjurare meas cogitationes propterea debeam, aut cæterorum Philoſophorum mancipium fieri, ubi de eorum erroribus certo mihi conſtat: Nam cum iis in more poſitum ſit, ut omnem ſubjectam materiam problematice agitent; methodus illa anceps indicium præbet libertatem cuique concedi à partibus ſtare eorum, quos rationem ducem ſequi noſcimus: Docebit tempus quo vultu excipienda ſint quæ ſincere promo: Interim verſionem Latinam meditor in exterorum gratiam, quorum benevolentiam, & gratiam præſtolor.

TRACTATUS PHYSICI.

PARS PRIMA.

Caput Primum.

QUID *Physica, & qua methodo sit tradenda,* 1
Cap. II. *Examen cognitionum, quæ studium Physicum antecedere debent,* 3
III. *De modo Philosophandi circa Res particulares,* 12
IV. *Quædam cognoscenda circa vocabula,* 14
V. *De præcipuis Physicæ Axiomatibus,* 17
VI. *De principiis Rerum naturalium,* 20
VII. *De Materia,* 22
VIII. *Corollaria quædam doctrinæ præcedentis,* 26
IX. *De Divisibilitate Materiæ,* 28
X. *De Motu & Quiete,* 33
XI. *De Continuatione & cessatione motus,* 38
XII. *De Motibus qui passim fugæ Vacui adscribi solent,* 42
XIII. *De Determinatione Motus,* 59
XIV. *De Compositione motus, & de ejus determinatione,* 61
XV. *De Reflexione & Refractione,* 64
XVI. *De Corporibus Duris liquoribus immersis,* 69
XVII. *De Augmentatione, Diminutione & Alteratione,* 72
XVIII. *De Formis,* 73
XIX. *De Elementis juxta Antiquorum mentem,* 77
XX. *De Chymicorum Elementis,* 79
XXI. *De Elementis Rerum naturalium,* 84
XXII. *De Forma Corporis solidi aut Duri, & Corporis liquidi, sive de Duritie & liquiditate,* 88
XXIII. *De Calore & frigore,* 111
XXIV. *De Saporibus,* 128
XXV. *De Odoribus,* 135
XXVI. *De Sono,* 137
XXVII. *De Lumine & Coloribus, & de Diaphano & Opaco,* 147
XXVIII. *Oculi descriptio,* 167
XXIX. *Explicatio vulgaris quomodo fiat Visio.* 171
XXX. *De transgressu Luminis per humores Oculi,* 173
XXXI. *Quomodo dici queat objecta organis imagines suas imprimere,* 176
XXXII. *Quomodo fiat Visio,* 180
XXXIII. *De Visione quæ fit transpiciendo quædam Vitra,* 187
XXXIV. *De Speculis,* 194
Ultimum. *Solutio quorundam problematum circa Visionem.* 198

PARS

INDEX CAPITUM.

PARS SECUNDA,

De Cosmographia.

Cap. I. DE *nomine & utilitate Cosmographiæ*, 3
Cap. II. *Observationes generales*, 4
III. *Conjecturæ utiles ad rationem reddendam motus, qui in Astris cernitur*, 6
IV. *De figura mundi*. 7
V. *De præcipuis usibus Circulorum Sphæræ mundi*, 9
VI. *Observationes circa solis motum*, 12
VII. *Conjecturæ firmantes solis phænomena*, ibid.
VIII. *Observationes Conjecturæ circa stellas & fixas*, 19
IX. *Circa lunam observationes*, 21
X. *Conjecturæ circa causas phænomenon Lunæ*, 23
XI. *De Eclipsibus*, 24
XII. *De Magnitudine Terræ, de distantia abhinc ad Solem & Lunam, & de absoluta illorum Astrorum magnitudine*, 27
XIII. *De phænomenis Mercurii & Veneris*, 29
XIV. *Conjecturæ explicantes phænomena Mercurii & Veneris*. 30
XV. *De phænomenis Martis, Jovis & Saturni*, 32
XVI. *Conjecturæ dilucidantes phænomena Martis, Jovis & Saturni*, 33
Series Cosmographiæ, sive explicatio phænomenorum juxta Hypotheses, quod Terra 24 horarum spatio circa centrum suum convertatur.
XVII. *Admonitio circa polos & circulos*, 36
XVIII. *Explicatio phænomenorum Solis*, 37
XIX. *Explicatio motus apparentis Stellarum fixarum*, 39
XX. *Explicatio motuum Mercurii & Veneris*, 40
XXI. *Explicatio motuum Martis, Jovis & Saturni*, 42
XXII. *Explicatio motuum Lunæ*, 46
XXIII. *De Systemate Tychonis Brahei*, 47
XXIV. *Cogitationes de Hypothesibus Ptolomæi, Copernici & Tychonis*, 49
XXV. *De Astrorum natura*, 52
XXVI. *De Cometis*, 56
XXVII. *De Astrorum Influxuiis & de Astrologia Judiciaria*. 63
XXVIII. *De Gravitate & Levitate*. 66
Ultimum. *De Æstu maris*, 71

PARS

PARS TERTIA,

De Rebus Terreſtribus.

Cap. I. DE *Terra*, 79
Cap. II. *De Aere*, 82
III. *De Aqua*, 87
IV. *De Sale*, 90
V. *De Oleis mineralibus*, 98
VI. *De metallis*, 100
VII. *De mineralibus*, 106
VIII. *De magnete*, 109
IX. *De Ignibus ſubterraneis, & de Terræ motu*, 129
X. *De Fontibus*, 136
XI. *De Ventis*, 139
XII. *De Nebulis & nubibus*, 144
XIII. *De Pluviis, Pruina, Rore & Crepuſculo*, 145
XIV. *De Nive, Grandine & concretis à gelu Exhalationibus*, 147
XV. *De Nebulis ſegetibus inſidentibus, de pluviis extraordinariis & de Manna*, 151
XVI. *De Tonitru, de Fulgoribus & de Fulmine*, 152
Ultimum. *De Iride*. 156

PARS QUARTA,

De Corpore Animato.

Cap. I. QUæ *contineantur in hac quarta parte*, 169
Cap. II. *Generalis deſcriptio amplioruin partium Corpus Humanum conſtituentium*, 175
III. *De Cerebro, Nervis, & Muſculis*, 176
IV. *De Corde*, 180
V. *De Venis & Arteriis*, 181
VI. *De Venis Lacteis, & Venis lymphaticis*, 182
VII. *De Lingua, & Ductibus ſalivalibus*, 183
VIII. *De pulmonibus*, 184

IX. *De*

IX. *De Jecore*, 185
X. *De liene*, ibid.
XI. *De Renibus & Vefica*, ibid.
XII. *De motu Sanguinis*, 191
XIII. *De pulſu, aut pulſatione Cordis & Arteriarum*, 197
XIV. *De Duratione Circulationis ſanguinis*, 198
XV. *De Calido innato, aut Calore naturali*, 199
XVI. *De Nutritione & Augmentatione*, 200
XVII. *De ſpiritibus Animalibus, & de motu muſculorum*, 201
XVIII. *De Reſpiratione*, 203
XIX. *De Vigiliis & Somno*, 204
XX. *De Concoctione Alimentorum ſive prima Digeſtione*, 206
XXI. *De Motu Chyli*, 208
XXII. *De Sanguificatione*, 211
XXIII. *De Excrementis*, ibid
XXIV. *De Fame & Siti*, 215
XXV. *De Sanitate & morbo*, 216
Ultimum. *De Febre*. 221

Books printed for and ſold by A. Swalle, *at the* Unicorn *at the Weſt end of* S. Paul's, 1691.

Epiſcopii Opera. Vol. 1. *Fol.*
Hortus Indicus malibaricus. *Fol.* Part. 1. & 2. *Amſtel.* 1679.
Riverii Op. omnia. *Fol.*
Binchii Mellificium Theologicum. 4°.
Herebordi Melctemata Philoſophica. 4°.
Gaſſendi Inſtitutio Aſtronomica. *Amſtel.* 1680.
Crellii Ethica Ariſtotelica & Chriſtiana. 4°.
C. *Voſſii* Chronologia Sacra. 4°.
—— de Natura Lucis. 4°.
—— tribus Symbolis. 4°.
—— quatuor artibus Popularibus. 4°.
—— harmonia Evangelica. 4°.
A Poem on the late Civil War. By Mr. *A. Cowly*. 4°.
Troylus and *Creſſida*. By Mr. *Dryden*. 4°. A Play.

Selden

Selden de Jure Naturali. 4°.
Selden de Synedriis. 4°.
Bartholini Anatomia. 8°.
Graef Opera Medica. 8°.
Hippocrates Opera. 8°.
Needham de Formato Fœtu. 8°.
Teſtament. Græc. 8°.
—— Latinum. 8°.
—— Gallicum. 8°.
—— Hiſpanicum. 8°.
—— Italicum. 8°.
Thurſton de Reſpiratione. 8°.
Veil in Proph. Minores. 8°.
Willis de Anima Brutorum. 8°.
Wendelini Ethica. 8°.
Grotius de Jure Belli. 8°.
Hiſtory of the *Conqueſt of China*. 8°.
Catechiſm. By the Author of *The whole Duty of Man.* 8°.
Bacon. hiſt. Naturalis. 12°.
— hiſt. *Henrici* Septi. 12°.
— hiſt. Vit. & Mort. 12°.
— NovumOrganum. 12°
— de augmentatione Scientiarum. 12°.
Crucii Logica. 12°.
— Orationes. 12°.
— Epiſtolæ. 12°.
Cæſaris Commentarii. *Amſtelod.* 12°.
Grotius de Veritate Relig. Chriſtian. 12°.
Livii Orationes. 12°.
Lucius Florus. Notis *Minellii.* 12°.
Virgil. Notis *Minel.* 12°.

Compendium Biblicum continens Ex 23202. verſiculis totius Veteris Teſtamenti, tantum verſiculos 2289. *(non tamen integros)* in quibus omnes univerſi Vet. T. voces, tam Primitivæ quam Derivativæ, tam Hebraicæ quam Chaldaicæ, Una cum *Verſione Latina inveniuntur*: Necnon

Compendium Græcum Novi Teſtamenti, continens, Ex 7959. Verſiculis totius N. Teſtamenti, *Tantum verſiculos* 1900. (non tamen integros) *in quibus omnes univerſi Novi T. voces*, Una cum verſione Latina, invenjuntur. Authore *JOHANNE LEUSDEN*, Philoſ. Doctore, & Linguæ Sanctæ in Academia Ultrajectina Profeſſore ordinario. Editio Secunda. *In qua Themata Græca & Voces derivatæ adduntur.* 12°.

Medulla Hiſtoriæ Anglicanæ. Being a Comprehenſive Hiſtory of the Lives and Reigns of the Monarchs of *England*, from the Time of the Invaſion thereof by *JULIUS CÆSAR*, to this preſent Year, 1681. With an Abſtract of the *LIVES* of the *Roman* Emperours commanding in *BRITAIN*. *The Second Edition, with large Additions.* 12°. 1682.

TRACTATUS PHYSICI PARS PRIMA.

CAPUT PRIMUM.

Quid Physica, & qua methodo ſit tradenda.

I. *Quid Phyſicæ voce audiendum.*

PHYSICÆ vox ſolitariè conſiderata, & juxta etymon, nil præter naturale ſignificat: hic verò uſurpatur ad ſignificandum Scientiam rerum naturalium, eam nempe, quæ tradit rationes & cauſas effectuum omnium, qui è ſinu naturæ prodeunt.

II. *Inutilitas quæſtionum præliminarium.*

Cum demum peracto Phyſices ſtudio, determinare liceat Phyſica detur necne, à methodo diſcederem, ſi eam litem dirimere vellem; quare non hic immorabor, ut nec circa quaſdam difficultates, quas ut quæſtiones præliminares plurimi agitant, atque in limine lubens hæreo anceps circa ejuſmodi quæſtiones: verùm hæſitantia illa obſtare non debet, quominus totis viribus in comparanda ea Scientia incumbamus, & ſic propoſitum ſcopum attingamus, nulla re prætermiſſa earum, quæ ut veritas in apertum prodeat, requiruntur, & notitiam aſſequamur effectuum naturæ.

ANIMADVERSIO I.

CLariſſimus Phyſici hujus Tractatus Author, Carteſianam Doctrinam explanaturus, à Phyſicæ Definitione orditur; in hoc *Mathematicos* potiſſimùm ſecutus, qui nominis definitionem inter ſcientiæ principia reponunt, arbitranturque nullius Rei ideam poſſe obtineri, quæ non per vocabuli deſignationem fuerit declarata. *Phyſicæ vox*, inquit, *hic uſurpatur ad deſignandam ſcientiam rerum naturalium, eam nempe, quæ tradit rationes & cauſas effectuum omnium, qui è Naturæ ſinu prodeunt.*

VERUM hâc in re, ab *Ariſtotele* diſſentit, videturque conſultò illius opinioni refragari. Nam ille Phyſicam ut Inſtitutionem quandam conſiderat, qua ad rerum naturalium cognitionem pervenitur; In omni methodo, ait, Tractatu de *Phyſica Auſcultatione, quæ principia, cauſas aut Elementa contineat, hæc conducunt ad ſcientiam comparandam.* Carteſius autem Phyſicæ nomen ad ipſam rerum naturalium ſcientiam transfert, vultque cauſas ac rationes ab illa doceri, quibus natura utitur, ad effectus procreandos. Adeò ut inter *Carteſium* & *Ariſtotelem* id diſcriminis interjaceat, ut hic contendat præfatas Rationes & cauſas non pro Phyſicæ exordio, ſed pro illius fine ſumendas eſſe, quoniam non à cauſis effectuum rationes depromit; ſed vice verſa ab effectibus ad cauſas progreſſum fieri debere ſatagit. *Carteſius* verò Phyſicam ut ipſam-

met

met ſcientiam contemplatur, atque ipſa *Naturæ* principia inter *Phyſicæ* principia collocat.

Nam ſi quis ſciſcitetur, quid Phyſica doceat, & quam de Rebus notitiam polliceatur & exhibeat, in promptu erit Reſponſio; ſuppoſito ex *Mathematica* corpus dari in longum, latum & profundum extenſum, ac genuinam ejus eſſentiam in tribus his Dimenſionibus eſſe conſtitutam; ſequitur nihil inane in univerſo reperiri, omnia plena eſſe, ac nihilominus rarefieri condenſarique corpora, ac varias mutationes ſubire, ſecundum immotas naturæ leges. Manifeſtatur præterea in Phyſica, quamobrem *Lux* à ſole cæteriſque ſtellis promanet, & in minimo Temporis momento in omnes partes diffundatur, & effluat. Quomodo *Maris* reciprocationes naſcantur; ut *Planetæ* in motu differant; quo artificio *Sol* ſphæricam figuram adipiſcatur, & quid ejus maculis originem præbeat. Oſtenditur quoque *Odoris*, *Saporis*, *Soni*, *Caloris*, *Frigoris*, cæterarumque Qualitatum indoles; Unde *Ignis* proficiſcitur, ſubſiſtit, & evaneſcat. Quæ vis in *Magnete*, qua ad ſe Ferrum diſtans evocat, & plurima alia, quæ per Demonſtrationem probantur, ac per ſuas cauſas perſpicua evadunt. Non igitur Phyſica Carteſiana *Methodus* eſt, quemadmodum Ariſtoteli placuit, Rerum Naturalium ſcientiam acquirendi, ſed revera eſt ipſamet Naturalium Rerum ſcientia & deducta ab ipſis naturæ principiis inconcuſſa Ratio.

III. Antiquas opiniones poſſe eſſe noxias.

PRÆCIPUUM eorum ad quæ ſedulo Attentio noſtra dirigi debet, eſt, quod omnes ii, qui Phyſicæ ſtudio dant operam non omnino rudes eſſe, quandoquidem cum doctis commercium, librorum lectio, experientiæ ac particulares obſervationes, animum jam eorum rerum copia imbuerunt. At cum forſan aliorum relationibus nimis leviter fides ſit adhibita, nec fortè ſedulo ad trutinæ examen revocatum eſt, quod in ſenſus incurrit, atque error potuit in rationis uſu contingere, nemo ſibi fingat poſſe ſe fructum percipere ex notitiâ per media dicta comparata; cùm contrà maximo poſſit eſſe detrimento, in eo quòd errores qui animum occuparunt, ætate nondum adulta, nec dum ſubacta ratione, in majorum diſcrimen nos poſſint conjicere.

IV. Ea novo examini ſubjicienda.

IDEO, quo recta ineatur via, è re eſſet exuere antiqua omnia præjudicia, imò tanquam falſa explodere; non quidem eo fine, ut contrarium eorum quibus ante aſſenſum dedimus, credamus; at quo diſponatur animus, iis tantùm fidem adhibere, quæ maturiori judicio fuerint elimata; atque hoc pacto ab ovo & fundamentis Phyſicæ ſtudium ordiri. Cum verò arduus nimis ſit ille conatus, ac vix quiſpiam in id conſentire poſſe videatur; Quandoquidem facilè credimus inter tot errores, qui animum jam occuparunt, plurima intermixta eſſe veritati conſona, quibus nos exuere propemodum impoſſibile eſt, tritæ inſiſtemus viæ, atque ex antiquis Opinionibus, quantum licet, retentis, tentabimus ſubeundum laborem

borem leviorem reddere, jam æquo majorem. Attamen ne rationi obluctari videamur, non poſſumus non Antiquas opiniones incudi iterum reddere, eaſdemque novo examini ſubjicere.

CAPUT II.

Examen cognitionum, quæ ſtudium Phyſicum antecedere debent.

I. *Tota Phyſica ad duo capita revocanda.*

PRÆCONCEPTÆ omnes notitiæ, dum Animus primo ſtudio Phyſicæ addicitur, ad duo præcipua capita reduci poſſunt. Primò enim prænoſcimus quaſdam res in mundo exiſtere ac proinde noſſe arbitramur, ſi non omnino, ſaltem ex parte, quid illæ ſint. Atque his duabus conſiderationibus præcipuè inhærendum eſt, quò examen inſtituendum quàm latiſſime fieri poteſt, inſtituatur. Ideo prius inquirere debemus, quo inſtinctu crediderimus res in mundo exiſtere; poſtmodum perpendendum tales ne ſint, quales eas credimus.

II. *Exiſtentia noſtra quomodo in notitiam noſtram venerit.*

ATQUE ut à nobis initium fiat, experientia comprobatum eſt noſtra, variarum cogitationum nos capaces eſſe, quarum conſcii ſumus. Idea Eſſentiæ in numero eſt earum cogitationum; præterea lumen rationis naturale docet nos *Non Entis nullas eſſe proprietates*, atque cogitationem præſupponere Exiſtentiam. Eo poſito, non difficile eſt noſcere qua via cognitionem noſtræ Exiſtentiæ conſequuti ſumus; quotuſquiſque enim noſtrum procul dubio hoc ratiocinio uſus eſt; Cogito; cogitatio ſupponit Eſſentiam. Ergo Exiſto.

III. *Animæ noſtræ notitiam habere potimus nos quam corporis; atque hæc duo realiter eſſe diſtincta.*

AGNITA ſic exiſtentia noſtra, ſolum agnoſcimus nos tanquam Res cogitantes, quarum idea nihil extenſum repræſentat. Id quidem verum eſt, poſſe nos conſequi ideam extenſionis, quoad longitudinem, latitudinem & profunditatem, ſed quandoquidem illa idea nullatenus in ſe continet cogitandi vim, conſiderandæ veniunt res cogitans & res extenſa, tanquam res duæ realiter ab invicem ſejunctæ: Neque hinc fundamentum datur alicui credendi ſe eſſe rem extenſam. Et quia res illa quæ cogitat, quæque in nobis eſt, quam ante omnia noſcimus, & in qua nullam concipimus extenſionem, ea eſt quam *Animam* vocamus, item *Spiritum* noſtrum: Rem autem, quam concipimus in longum, latum & profundum extenſam, ac cui vim cogitativam omnino detrahimus, Corpus nominamus, clarè inde conſtat *Animam* vel *Spiritum* ſe prius quàm corpus cognoſcere.

IV. *Corpora mundana conſtituentia nos non noſcere aliter quam mediantibus modis cognoſcendi nobis innatis.*

QUOAD corpora mundum conſtituentia, in quorum ſerie noſtrum quoque ponimus, certum eſt nos eorum exiſtentiam non percepiſſe, niſi ope variorum cognoſcendi modorum nobis innatorum: ut verò ſciamus ritè an ſecus iis ſimus uſi, quemque ſeorſim perpendere decet.

V. *Quinam ſint illi modi cognoſcendi nobis*

QUOTQUOT nobis inſunt modi cognoſcendi, ad quatuor

narium numerum ii reducendi ſunt : ſcilicet , Conceptionis, Judicii , Ratiocinationis & Senſus.

VI. *Quid ſit Conceptio vel Imaginatio.*

CONCEPTIO , ſimplex eſt perceptio, vel ſimplex idea, qua concipimus de rebus, nullam ſub ſe continens affirmationem vel negationem. Sive illa idea objiciat nobis quandam imaginem, quod vocant *Imaginari*, Sive nullam repræſentet, tunc Conceptionis nomen genericum retinet: Exempli gratiâ, cum vox *Arbor* effertur , idea quam tunc fingimus Imaginatio quædam eſt. Si vero mentio fiat de re , quæ per nullam imaginem poſſit concipi, e. g. *Dubium* aliquod , idea quam tunc formamus , ſimplex eſt Conceptio.

VII. *Quid ſit Judicium.*

JUDICIUM eſt combinatio vel disjunctio , quam facit animus duarum rerum prout illas concipit , affirmando de unâ quod idem ſit cum alterâ; vel negando de unâ quod ſit idem cum alterâ. Ita cum dicimus Terram eſſe rotundam , ut tunc jungimus quod concipimus ſub vocibus Terræ & Rotunditatis , id vocatur Judicare ; eodem pacto , cum negamus Terram eſſe rotundam , ea disjungendo , alterum fit Judicium.

VIII. *Quid ſit Ratiocinium.*

RATIOCINIUM eſt judicium ſubſequens quodpiam aliud judicium antea factum , e g ſi poſtquam judicatum eſt nullum numerum parem poſſe ex quinque partibus conſtare , quarum unaquæque ſit numerus impar. Iterum , numerum vicenarium eſſe numerum parem , inde colligitur numerum vicenarium non poſſe dividi im quinque partes, quarum quælibet ſit numerus impar , & id Ratiocinari nuncupatur.

IX. *Quid ſenſus.*

SENTIRE eſt Tangere , Guſtare , Odorari , Audire & Videre.

X *Conceptionem ſolam certos nos non facere de ullius rei exiſtentia.*

PRIMO , evidens eſt , nullam ſimplicem rei alicujus conceptionem , firmam ullo modo in nobis fidem facere de ſui exiſtentia, e. g ex eo quod concipio triangulum , nulla ratione teneor , ut credam eum exiſtere.

XI. *Nec judicium ſolum de alicujus rei exiſtentia.*

ITERUM conſtat ſolius Judicii ope nequaquam poſſe nos urgeri, ut credamus cujuſpiam rei exiſtentiam. Nam etſi cohibere nos non poſſimus quin varia proferamus judicia , e. g. ſi res duæ æquales ſint eidem rei , eas eſſe inter ſe æquales : ſi rebus æqualibus æquales res addantur, omnia fore æqualia , &c. Non tamen inde certi ſumus ullas res æquales vel inæquales exiſtere : nam judiciorum noſtrorum veritas ad ſummum competit rebus poſſibilibus.

XII. *Ratiocinium nos certos non facere de exiſtentia rerum à nobis differentium.*

POSSUMUS quoque in infinitum varia ratiocinia parere: ac inde naſcitur propalatio omnium earum Veritatum quas diſcimus ope mathematicarum diſciplinarum , adeò diſcrepantium & diſſitarum à principiis ex quibus deducuntur : At quia conſequentiæ ſubricentur, & intelliguntur ſolum de rebus ipſis in antecedentibus contentis , jamque intelligimus judicia certos nos non facere de exiſtentia cujuſpiam eſſentiæ , ſequitur ratiocinia noſtra nihil præter poſſibilitatem rerum differentium à nobis conſtituere & ſtabilire.

UNA

UNA tamen datur omnis regulæ expers, Deus scilicet; quisquis enim de eo simplicem ideam habet, potest inter ratiocinandum certus fieri de ejus existentia, dummodo eum concipiat, ut *Ens omnino perfectum*, atque sciat existere, perfectionem esse: id latius hic demonstrare nolo, quod subjecti vastitas tractatum desideret peculiarem.

XIII *Ratiocinationis ope existentiam Dei nos noscere.*

ANIMADVERSIO II.

REI cujuspiam existentia, triplici ex capite colligitur. Primùm, ex illius cum altero nexu, quemadmodum ex *Fumo* Ignem adesse constat; & ex *crepusculo*, Solis ortum illico futurum. Secundo, ex illius præsentia, ut cum ex Dei Idea animis nostris impressa, illius existentia deducitur. Tertio, ex illius natura & indole, & hoc pacto, cum Creaturæ omnes contingentem dumtaxat habeant existentiam, atque in suo conceptu, ab alio dependentiam complectantur, insertur solum *Deum* existere; quandoquidem omnem perfectionem involvat; Et cum existentia maxima sit Rei perfectio, nequaquam citra illam apprehendi potest, non magis quam Trianguli essentia, absque trium ejus Angulorum magnitudine, duobus rectis æqualium.

HÆC quidem comparatio, celeberrimo *Gassendo* haud placet, qui existimat existentiam perfectionem non esse, nec ullius Rei proprietatem; sed id tantum, quæ nec perfectionem, neque imperfectionem Rei conciliat: ac proinde asserere Deum esse, quoniam Substantia est summè Perfecta, quid aliud est, quam fictionem moliri, & conclusionem pro *principio* assumere.

RESPONDET *Cartesius* Existentiam non minus esse Dei proprietatem, eique essentialiter convenire, quam Omnipotentiam, Immensitatem, *&c.* aut in Triangulo Angulorum æqualitatem duobus rectis. Quandoquidem ad Naturam Divinam spectat, quod sit, & absque Existentia considerari non potest. Quod certe neque Triangulo, nec ulli alteri creatæ rei, præter Deum, qui est suum esse, competit. Enimvero annon aliquid Deo deesset, si existentia destitueretur? Quippe *Existentia* Realitas est, per quam Res extra nihilum ponitur, & citra quam nullum ens summè perfectum censeri nequit. Sicuti enim Cogitatio Rei cogitantis existentiam præsupponit, quoniam illa, ni esset, cogitare non potest: similiter summa perfectio, Existentiam postulat, quia substantia summè perfecta intelligi nequit, nisi ut Existens concipiatur, & ab æterno invariata.

HINC manifestum evadit, *Ideam*, quam de Deo formamus, nullatenus fictitiam esse, aut impossibilem, quandoquidem illam in partes dividere, aut ei quidquam adjicere fas non sit. Fictitia quidem est cogitatio, quam de *Equo alato* habemus, quia plures alas aut pauciores pro arbitrio ei adjungere

poſſumus, imo illum his omnibus exuere, & ſine alis imaginari. Ideæ autem Entis ſummè perfecti nihil detrahi aut ſuperaddi poteſt, quin illico talis Idea pereat & deſtruatur. Exiſtentiam enim, aut Sapientiam à Deo tolle, jam ens ſummè perfectum eſſe deſinet; ac proinde cogitatio de Deo non fictitia eſt, aut impoſſibilis, ſed vera, & naturam immutabilem repræſentans. Hac de re conſule *Inſtitutionem Philoſophiæ*, part 2. cap. 3. *Apologiam pro Renato Deſcartes*, cap. 22.

XIV. Senſus in ſubſidium fuiſſe advocandos, ad notitiam exiſtentiæ rerum à nobis differentium.

CUM hic de rebus ſolummodo naturalibus agatur, Conceptiones autem noſtræ, noſtra Judicia, & Ratiocinia ſola fidem facere non potuere de earum exiſtentia, certiſſimum eſt, ſenſum noſtrum præceſſiſſe priuſquam judicium de earum exiſtentia tulerimus: at impoſſibile eſt ſcire ſenſuſne ſoli eam in rem ſatis fuerint, imò quo pacto ad id contulerint, niſi priùs ritè conſtitutum fuerit, Quid ſit Sentire.

XV. Modus præciſe ſciendi quid ſit Senſus.

HABITUS diuturnus aliquando in cauſa eſt ut ratiocinemur adeo expedite & facile, ut ſæpe eodem momento & ſentiamus & ratiocinemur, cum ſolum ſenſu uti nos credamus. Ideo, ne hic promiſcuè ſumantur, aut in errorem ruamur, rem in aliis exploremus: Supponimus ergo hominem modo natum, atque eum ſingulari prærogativâ, æque judicio & prudentiâ pollere ac virum conſummatiſſimum: ac, ut ſeorſim unicum ſenſum excutiamus, fingamus nondum oculos illi eſſe apertos, expertem ſuffitus eſſe locum in quo degit; nullo agitari ſtrepitu.

XVI. Ab aciculæ exemplum.

UT autem quid ſentire ſit exploremus per Tactum, aciculâ pungatur brachium hominis illius: certum eſt inde eum talem experiri Dolorem, qualem alias in nobis percepimus, quandoquidem ſupponimus illum hominem eſſe nobis ſimilem. Quod ſi omnino non judicet aut ratiocinetur, conſtat tunc illius Sentire nihil aliud eſſe, quàm affici quodam dolore illi peculiari: adeo ut ſi quiſpiam noſtrum uſque eò foret inſanus ut crederet ſimilem quempiam dolorem aciculæ ineſſe, aperte noſcimus eum non eſſe dolorem, quem homo ille, qui ictus fuit & ſentit, perciperet.

XVII. Quod tantum ſentiamus punctionem & nihil ultra.

HIC obſervare conducet in eo ſenſu, de quo hactenus, quatuor intercedere; primo hominem ſenſus capacem; 2. aciculam, aut objectum ſenſum feriens; 3. aciculæ in corpus ejus actionem, ob quam mutationem aliquam ſubit; & tandem id quod ſequitur ex unius actione & paſſione alterius, ſcilicet, quod *Punctionem* aut dolorem vocamus: Cum tamen hoc ultimum ſolum in notitiam incurrat, inferendum eſt, eum ſenſum ſolum, ab omni judicio ſecretum, nullo comite ratiocinio, nihil aliud eſſe quàm perceptionem confuſam in nobis, à novo ſtatu ſuperveniente reſultantem; quæ nos nullatenus in cognitionem adducit novi illius ſtatus aut objecti illum inducentis, quodque noſtri Senſus occaſio eſt.

EX

EX iis quæ dicta ſunt de dolore pungentem aciculam ſequente, facilè percipere eſt eandem eſſe rationem de aliis ſentiendi modis per Tactum, Guſtum & Odoratum. Nam ſuppoſito pennam, aut aliam rem levem, per brachium nudum ejus hominis, de quo verba facimus, duci: vel admoveri carbonem candentem, aut glaciei fruſtum corporis parti cuipiam, vel vini guttam linguæ infundi, aut tandem offerri roſam aut quippiam odoratum, rite concipimus titillationem, calorem, frigus, ſaporem & odorem, quem homo ille percipiet, futuras ſenſationes illi peculiares non ſecus ac dolorem. XVIII. *Id exemplum nos docet quid ſit ſentire per tactum, guſtum & olfactum.*

ET quoniam nulla ſuppetit ratio, quæ nos ad credendum alliciat aliter ſenſum fieri per Auditum & Viſum quàm per alios Senſus, ideo pro comperto habendum, ſonum, lumen & colores, quæ mediantibus ſenſibus percipimus, ex nobis proficiſci æque ac dolorem & titillationem: Inde cum Ariſtotele dicere poſſumus *Omnem ſenſum paſſionem quandam* eſſe: & cùm ſentimus, quomodocunque ſentiamus, optimè nos noſcere id quod in nobis objecta pariunt, non autem propriam eorum naturam. XIX. *Recte Ariſtotelem enunciaſſe ſentire & pati idem eſſe.*

NON ea tamen eſt plerorumque opinio, qui ſecus cenſent ſonum Auribus exceptum eſſe in aere, aut corpore ſonoro dicto. Item, lumen, colores viſui objectos, eſſe in flamma, aut peripetaſmatis oculis expoſitis: atque fundamento hoc innituntur, quod nemo ſentiat ſonos, lumen & colores in ſeipſo, eo modo quo percipit dolorem & titillationem: è contra ea ad externum quid refert: uti etiam ex eo quod Colores percepti ut plurimum longè majores nobis ipſis videantur. XX *Error vulgaris.*

SED ut conſtet eas rationes nullius eſſe momenti, id ſolum perpendendum eſt, plurima occurrere, per quæ certi poſſumus fieri, nobis ineſſe ſenſus quarundam rerum quas ad exteriora referimus, imò quas nobis multò majores judicamus, etſi nihil planè ſit extra, quod ſenſus illos in nobis excitet. XXI. *Vulgi opinio per plurimas experientias rejecta.*

ET 1. ſæpe contingit per ſomnium, nos ſtrepitum audire, colores videre, non ſecus ac ſi vigilaremus: tum ſtrepitum illum & illos colores extra nos eſſe judicamus, atque fingimus illos colores nobis multo majores, etſi tunc temporis nihil eorum ſit extra nos, ad quod verè referri queant. XXII. 1. *Experimentum.*

2. PHRENETICI, & qui febre ardente laborant, extra ſe quoque vident ea quæ non ſunt. XXIII. 2. *Experimentum.*

3. ALIQUANDO tinnitus quidam in auribus percipitur, vel ſonus quidam, quem valde remotum credimus, etſi cauſa ejus ſit proxima. XXIV. 3. *Experimentum.*

4. ACCENSA candela, aut aliud quodpiam parvum objectum, ad mediocrem diſtantiam conſideratum, ebriis duplex apparet, aut iis, qui digiti extremitate angulum oculi premunt, ita ut duplex objectum, quanquam ſimplex revera ſit, conſpiciatur. XXV. 4. *Experimentum.*

XXVI. 5. Experimentum.

5. SI oculis nictando flamma candelæ, in tenebris lucentis, mediocriter distans, aspiciatur, tum luminis radii apparent, qui è flamma exilire videntur, & per aërem sursum deorsùmque spargi & vibrari. Nec dubium est, ejusmodi radios merum esse Sensus, illius qui intuetur, effectum, atque extra ipsum eos radios nihil esse, si perpendatur plures simul eam candelam aspicientes eos non percipere: atque ejus ipsius, cui, oculis nictando, erant visibiles, visum effugere eo momento, quo oculos diducit & ad perfectiorem visionem illas disponit.

XXVII. Insignis alius experimenti probatio.

IMO potest quis sibi facilius persuadere eos radios non manare è loco, quo referuntur, considerando quòd si ibi existerent, sequeretur ab interjecto inter oculum & locum corpore opaco, è quo radii inferiores exilire censentur, non amplius conspicuos esse debere, quod tamen non contingit; è contrà oculos nihilominus afficiunt, & solùm propiores judicantur, scilicet, inter oculum & corpus opacum interpositum: Et quod maximè in hoc experimento notabile est, si paulatim attollatur corpus opacum, quasi omnino intercipere vellemus radios inferiores, ii nihilominus in oculos incurrunt, etsi superiores omnino disparuerint, quod non posset accidere si radii illi manarent è loco, in quo finguntur esse.

XXVIII. 6. Experimentum.

6. TRANSPICIENDÒ massam vitream triangularem, colores variegati admodum se offerunt, Iridem exprimentes, quos male arcessunt è loco in quo non sunt.

XXIX. 7. Experimentum.

HUC quoque referri potest experimentum à speculis sumptum, & Visio quæ oritur ab intuitu Speculorum, pluribus planitiebus donatorum, quæ nobis objecta referunt, quasi è locis, in quibus nequaquam insunt, prodeuntia.

XXX. 8. Experimentum.

NEQUE hic omittendum est experimentum sumptum ab iis, quibus membrum aliquod amputatum est, brachium puta vel crus, qui per plures menses, imò annos, à restituta valetudine, pruritus quosdam patiuntur, & quasdam molestias, quas inviti ad ea quæ extra se sunt, referunt, scilicet ad loca, ubi sitæ esse deberent digitorum extremitates, quibus tamen carent. Eos tamen errare certum est, cum certum sit hujusmodi sensationes in ipsis, nequaquam autem in partibus illis, ad quas ipsas referunt.

XXXI. Difficultas orta ex politico loquendi genere.

HOC experimentum, aliaque præcedentia, cùm aperte demmonstrent nobis inesse sensus plurimarum rerum, quas invitis extra nosipsos quærimus & imaginamur, quanquam revere absint, nihil amplius obstat quominus repudiemus vulgatam opinionem, quâ ab incunabulis imbuti fuimus, qua persuademur eas ibi existere; nisi forte id loquendi genus nimis familiare sit, & quo tanquam ratione quidam utuntur. Nam, aiunt, quando dicitur baculum tangi, rationi consonum est dicere, baculum illud quandam esse rem, omnino extra eum qui id te-

net,

ret. Ita, quando dicitur videri colorem, pari ratione dici colorem, qui videtur, aliam esse rem ab eo, qui videt, illumque ad objectum pertinere, quod extra videntem est constitutum.

XXXII. *Explicatio vulgaris illius modi loquendi.*

LIBERARI tamen ab eo scrupulo possumus, si notetur, non omnes linguas æqualiter locupletes esse, ad omnem Rem subjectam dilucidandam: nostra, e. g. suppeditat quidem nobis vocabulum *Animalis*, ad significandum genus quod omnes Animalium species sub se complectitur. Eadem utitur vocabulis Hominis & Equi, quibus designantur particulares eæ species: Usurpat quinetiam voces Petri & Pauli, Bucephali & Bayardi, ad indicanda quædam individua illarum specierum: Non idem est judicium quoad subjectum, de quo inpræsentiarum agitur; Quippe lingua nostra utitur, quidem vocabulo *Sentire*, quo genericè significantur omnes perceptionum species, quæ mediante corpore in nobis fiunt: Habet & voces *Tangendi*, *Gustandi*, *Odorandi*, *Audiendi & Videndi*, ad declarandas peculiares eas perceptionum species: At si specialius quid sit designandum, vocabula illi deficiunt, nomènque genericum ex necessitate est usurpandum, cui tantùm adjungitur vocabulum aliquod rem determinans: Unde sequitur, cum e. g. dicitur sentiri Calorem, aut videri Colorem, si nullo ratiocinio uti velimus, ac solùmmodo inhærere rei sensui perceptæ, non aliter esse distinguendum Tactum à Calore aut Visionem à Colore, ac dirimi debet in specie genus a differentia: nam revera Color & Calor, quos sentimus, nobis insunt neque differunt ab ipso nostro sensu.

XXXIII. *Analogia visus cum tactu.*

ETSI vero hactenus prolixior fuerim ad demonstrandum id quod percipimus, mediante solo Visu, unicè à nobis pendere, ul erius volo palàm facere omnimodam analogiam, quæ Visui cum Tactu intercedit: Perpende igitur, ubi objectum aliquod Tactus organum debiliter ferit, sensum revera id efficere, sed sen ationem adeo debilem ut desinat statim ac id objectum organum deserit; Itidem, cùm Visus objectum debile est, quamprimum id ab oculis removetur, id videre statim desinimus. Et sicut Tactus objectum quod majori agit violentia, excitat sensationem, etiam ab organo semotum: Sic si potens visus objectum, fortem in eo sensationem effecit, ea, quanquam id oculis non ampliùs objiciatur, nihilominus aliquo tempore perstat etiam capite aliunde obverso: Hinc qui pertinaciter Solem intuiti sunt, quamquam in locum obscurum se recipiant, Sol tamen & scintillæ illorum oculis obversantur.

XXXIV. *Plures cognoscendi modos hac fuisse adducendos, quo constaret existere res extra nos.*

HIS positis sensuum gratia & Sensationum nostrarum, ut palam est, illos nobis tantùm exhibere res, quæ nobis insunt atque ad nos pertinent; ita certum est, eos solos impares fuisse ad probandam rerum extra nos existentiam, & quæ ad nos haud spectant: eaque re probatâ respectu cujusque cognoscendi modi

di seorsim usurpati, necessario colligendum est plurimos ex allatis firmam fidem facere de existentia earum.

XXXV. Quomodo earum existentia in notitiam nostram devenerit.

EN propemodum ordinem, quem hac in re secuti sumus, primò Sensu percepimus *objectum*; post animadvertimus *Sensationem* quandocunque libuit factam non esse; imò quandoque nobis invitis sensationem fieri: hinc conclusionem elicuimus, nos non esse causam totalem nostrarum Sensationum: ex parte quidem nostri, quippiam ad id accedere, sed præterea aliquid ulterius requiri: Et hoc pacto initium factum cognitionis nos solos non esse, sed adhuc plures esse Res alias, qua in mundo nobiscum existerent.

XXXVI. Existentiam rerum sensibilium mediante ratiocinio præsertim dignosci.

QUISQUIS huic veritati assensum præbuerit, fateatur necesse est se errasse, cum credidit se ope Sensuum novisse Res quasdam extra nos existere, nam sensus nihil conferunt præter occasionem cognoscendi res illas; nam earum Existentia ratiocinio præsertim stabilitur.

XXXVII. Quomodo existentia plurium corporum nobis innotuerit.

SICUT unica sensatio satis nobis fuit ad inferendam Existentiam Rei alicujus, ita plurimi sensationum modi impulerunt nos ad concludendum plures existere: ac prout eas concepimus extensas in longitudinem, latitudinem & profunditatem, ita omnes eas Corporum nomine donavimus.

XXXVIII. Quomodo corpus nostrum speciatim cognoverimus.

EX iis autem Corporibus, unum aliter ac cætera considerare debuimus, & quod speciatim necesse fuit perpendere tanquam nostrum Corpus; non modo quia indesinenter nobis erat præsens & objiciebatur; sed præterea eo quod prægressis quibusdam mutationibus, quas aliæ Res in eo pariebant, innascebantur nobis quædam sensationes; & præcedentibus in nobis quibusdam Cogitationibus, oboriebantur in corpore quædam mutationes: Exempli gratia, eo quod intendo movere brachium, contingit id moveri; at si solummodò emoveri velim aliud corpus, ejus tamen inde commotio non sequitur.

XXXIX. Non esse credendum æqualem esse numerum essentiarum & sensationum in nobis.

OBSERVATE, postquam mediis illis observationibus, in notitiam venimus corpus nostrum conflatum esse ex diversis partibus; utque earum quasdam organa esse diversorum Sensuum; varias sensationes, quæ inde exsurgunt, in ufficiens argumentum fuisse ad certo concludendum, plurium Rerum existentiam: Quoniam suspicio nobis oboriri debuit unum idemque objectum sufficiens fuisse, ad varias in nobis excitandas sensationes, varia afficiendo organa. Eo pacto, quamvis Ignis è longinquo excitet luminis sensationem, oculos nostros afficiendo, ac propinquus caloris sensum, in manus nostras agens; nos tamen inde unius objecti tantum existentiam intulimus.

XL. Quod præsciendum quo certi simus de realitate Essentiarum.

ALIA adhuc fallacia, priori omnino contraria, vitanda est, quæque erroris ansam potest præbere. Nunquid enim videtur certum posse ferri judicium de Existentia plurium Rerum, atque

que abſque hallucinationis metu, ſi unico uſi ſenſu, atque uno eodemque modo, is nobis uno eodemque tempore, plura ſimul objecta offerret? Ne tamen aberremus, perpendendum præterea eſt, medium per quod tranſmittitur actio objecti: exemplum enim conſpicillorum, pluribus planitiebus donatorum, quæ uno eodemque tempore plura ſimul objecta exhibent, etſi unicum in oculos noſtros incurrat, clare oſtendit fallaciam aliquando poſſe contingere.

XLI. Quid indicent nomina variis Eſſentiis indita.

DUÆ hæ poſteriores obſervationes nos admonent temere non efferendum judicium & ad primam faciem, de plurium Rerum exiſtentia: ſed quoque ſi præmiſſis neceſſariis cautionibus, nobis omnino, certo, ſufficienter & ſemel conſtet de earum Exiſtentia, mediantibus variis ſenſationibus quas in nobis excitarunt, neceſſario nobis fuiſſe utendum ea ratiocinationis ſpecie, quam Philoſophi vocant, *ab actu ad potentiam*, quæ inſita eſt & ingenita hominum generi, ac colligendum fuiſſe iis ineſſe potentiam producendi in nobis eas ſenſationes. Unde poſtmodum iis Rebus indidimus nomina deſignatia varias eas potentias; Sic perpendendo corpus aliquod in nobis *Calorem* parere, Calidi nomine id donavimus: atque calorem illius corporis vocavimus, ſimplicem Potentiam quam in eo agnovimus ejuſmodi ſenſationem in nobis imprimendi.

XLII. Error circa nominum ſignificationem.

HINC clarum eſt errare eos qui, nullo prius uſi ratiocinio, ejuſmodi nominibus ampliorem aſſignant ſignificationem, ea quam jam memoravi; Quique, exempli gratia, cùm agitur de ignis calore, illico ſibi fingunt ex parte ignis, neſcio quid ſimile illi calori, quem experimur eo mediante. Quippe ſimplex nominis impoſitio rei nondum notæ, ejus notitiam non promovet.

XLIII. Alius error.

ÆQUE turpiter errant, etſi acuminis quippiam ſubeſſe videatur, qui (quò alios inducant ad credendum ignem in ſe quidpiam continere, quod ſimile ſit illi calori quem percipimus eo præſente) aiunt ſatis eſſe ad eum accedere, quò ejus rei fides fiat: etſi enim millies illi proximi eſſemus, imò ob viciniam combuſtio ſequeretur, inde tamen tantùm noſceretur actio ignis in nos, nequaquam autem id quod revera eſt: Cum ergo, verba fiunt de calore, frigore, de odoribus, ſonis, lumine & corporum coloribus, demum aſſeritur ea propria eſſe ſenſuum objecta, certum eſt eam enuntiationem fallacem eſſe: nam illa loquendi formula ſupponit ad ſolum & ſimplicem ſenſum earum rerum, ſubſequi earundem notitiam, quod abſolutè falſum eſt.

ANIMADVERSIO III.

AXIOMATUM nomine, intelliguntur notiones communes, ſive propoſitiones adeo claræ & perſpicuæ ut nulla Demonſtratione indigeant, quæ evidentes reddantur. Quæ enim

per

per ſe dilucida ſunt, nequaquam probari debent, cum majorem habeant *evidentiam*, quàm quæ ab ipſa Demonſtratione hauriri queat. Exempli cauſa, hæc Axiomata: *Nemo dat quod non habet*; *Quicquid eſt in effectu ipſum exiſtit in Cauſa*; omnibus ſcientiis communia ſunt, & tanquam principia ſunt ſupponenda.

SI quis vero roget, in quo talium propoſitionum evidentia conſiſtit, ut tanquam præcognita habeantur, & ſcientiis comparandis adeo proficua? Reſpondeo, non ideo exiſtimandum eſt, propoſitionem *claram* eſſe ac indubitatam, quoniam omnes illam ut veram agnoſcunt, aut quia ei nemo retragatur: Et è converſo, Ambiguam cenſeri, quoniam à nonnullis rejicitur, & pro *falſa* reputatur. Nam ſi id verum eſſet, nihil penitus clarum ac inconcuſſum foret: cum philoſophi etiam nunc non deſint, qui omnia in dubium revocent, imo quidam inter eos aſſerant, nullam aſſignari propoſitionem, quæ ſuam contrariam veriſimilitudine ſuperet. Vide *Apologiam pro Renato Deſcartes, capite ſecundo.*

QUARE propoſitio illa evidens, & clara exiſtimanda venit, quæ talis iis omnibus videtur, qui eam attente contemplantur, & quid de ea interiùs ſentiant, ſincere promunt & eloquuntur. Non tamen ea certitudo à Senſibus deſumenda eſt, quaſi vero quicquid per Experimenta eruimus, aut facta *Inductione* colligimus, verum ſit, & aſſenſum à nobis extorqueat; quandoquidem nuſquam magis decipiamur, quam in imperfectis *Inductionibus*, quas tanquam generales agnoſcimus, & omni exceptione ſolutas. Annon ad hæc uſque propemodum tempora creditum eſt, *Calorem* dilatare, & *Frigus* contrahere? Nihilominus re preſſius diſcuſſa, compertum eſt, *Aquam*, dum congelatur, rigoremque induit, ampliari, & majus ſpatium occupare. *Principia* quidem ab Inductione, & Senſuum teſtimonio claritatem quandam mutuantur: Verùm, ab illis eorum veritas non pendet; ſed à perceptionum evidentia, & Idearum connexione. *Axiomatum* enim certitudo, in diſtincta Terminorum notitia poſita eſt, dum nimirum ſedulo intentis Attributi cum Subjecto nexus obverſatur, & unius Idea alterius Ideam infert ac deducit.

CAPUT III.

De modo philoſophandi circa res particulares.

I. Philoſophicum exercitium animum poſtulat à præjudicio liberum.

OBSERVATIO præcedens ejus eſt momenti, ut vel ſola veram philoſophandi, de rebus ſpecialibus methodum ſtabiliat. Exinde diſcimus, ad indagandum qualis ſit natura Rei alicujus, id ſolùm requiri, ut in ea reperiamus quippiam quod uſui ſit, ad rationem reddendam omnium effectuum, quos pa-

parere illa posse experientia nobis ostendit. Sic quando desideramus nosse, quid Calor in igne sit, scopus is esse debet ut in eo quippiam inveniamus, cujus ope idoneus reddatur in nobis producendæ ejusmodi titillationi, aut calori dulci & grato, quem experimur quando ab eo aliquantulum distamus, vel dolori, sive urenti Calori cujus sensu afficimur, si propiùs ad ipsum accedamus. Insuper per eandem rem reddere rationem debemus quare Ignis capax sit certa quædam corpora rarefaciendi, alia indurandi, atque alia dissolvendi. Ut verbo rem absolvam, oportet ut ejus ope, omnes effectus, quos Ignem producere videmus, explicare queamus. Quapropter ante omnia sedulò nobis cavendum est, ne circà ejus rei cognitionem præoccupari animum patiamur nostrum; neque illicò credamus ipsi Igni inesse calorem, sive is sit mitis, sive acer, illi similis quo afficimur, cum sumus proximi, aut ab eo dissiti. Et quidem non firmior subest ratio, quare talem Caloris speciem Igni adscribamus, quàm si aciculæ dolorem, similem illi, quem percipimus, quando pungimur, affingamus: Et quia procul dubiò falleretur is, qui aciculæ dolorem nostro similem attribueret, ac imposterum incassum laboraret, si sciscitari conaretur quæ possit esse illius essentia: similiter etiam frustra ratiocinaremur, ubi concesso Igni calore, consimili isti, quem interdum ejus causa experimur, inde notitiam naturæ ejus venaremur, quoniam non nisi falso & lubrico fundamento innixi, nihil solidi exstruemus, chimæras tantum parituri.

II. *Quomodo certa quædam conjecturæ admitti aut rejici possint.*

QUOD gratia Ignis caloris allatum est, eodem modò de omni alia re intelligi debet. Hæcque nobis deinceps esse debet norma, si id quod supposuimus aut stabilivimus ad explicandam entis alicujus specialem naturam, non omnino respondeat iis, quæ sub sensus nostros cadunt; aut si forsan evidenter contrarium inveniatur singulari experimento nostram conjecturam & cogitationem pro absolutè falsa æstimare debemus. Et vice versa nostram conjecturam rite stabilitam credere oportet imò pro verisimili tenere, si perfectè quadret cum iis, quæ ex illo ente nobis offeruntur.

III. *Ut plurimum verisimilitudini acquiescendum.*

SIC in posterum satis nobis erit inquirere, quomodo res existere queant, nec ultra procedemus, indagaturi & determinaturi id quod reâpse sunt; nam nihil absurdum inde sequetur, si dicamus non plures esse causas, eundem effectum edere habiles, quam modos adinvenire possumus eundem explicandi.

IV. *Conjectura quomodo verisimilis evadat.*

QUEMADMODUM verò is qui obscuritatem epistolæ extricare intendit, censetur nactus esse alphabetum tantò verisimilius, quanto plura explicat vocabula paucissimis usus suppositionibus. Eodem modo dicere licet conjecturam a nobis factam de natura subjecti, eò verisimiliorem fore, quò simpliciorem: quo

quò paucarum proprietatum intuitu facta est, & quo illud idem Subjectum majorem earum discrepantium numerum complectetur, quibus conjectura nostra satisfecerit. Nam si, ex. g. quatuor tantùm proprietates subjecti alicujus expenderimus, postea eam exinde effingamus ideam, ut suppositio à nobis facta ad earum naturam explicandam, ad viginti aliarum proprietatum notitiam deducat, quæ experimentis faveant, indubium est, totidem inde exoritura argumenta probitatis suppositionis à nobis factæ.

V. Conjectura quomodo moraliter vera censenda.

IMO possibile est reperiri in uno eodemque subjecto adeo insignem proprietatum numerum, adeòque ab invicem discrepantium, ut vix quis credat posse eas duas differentes explicationes pati: eo in casu hypothesis nostra non solum verisimilis evadet, sed inducemur etiamnum ut credamus nos Veritatem consequutos esse.

VI. Non sine causa à conjectura rite stabilita discedendum.

CÆTERUM, quò occurratur scrupulis quibusdam, qui deinceps exoriri possunt, cavendum est, ne conjectura jam rectè constituta, verisimilitudinem suam amittat, eo quod illico non liceat explanare quandam ejus proprietatem, ob recens aliquod experimentum productum, aut fortè non prævisum: Nam revera aliud est noscere evidenter conjecturam aliquam experientiæ non consentire, & aliud causam non percipere, cur non consentiat: Nam etsi sensibus non pateat, hinc tamen non sequitur quod illi repugnet: imò possibile est, ut quod hodie non contingit, postera die id accidat, vel oculatiores alii id postmodum deprehendant: Sic, quod inferius demonstrabimus, conspicilla Batavica quæ nostro sæculo innotuerunt, Copernici hypothesin stabiliverunt de motibus planetarum Veneris & Mercurii; cum quâ magnitudo sub qua Venus diversis temporibus conspicitur, congruere non videbatur.

CAPUT IV.

Quædam cognoscenda circa vocabula.

I. Voces non accipiendas quarum latet significatio.

CUM in more positum sit cogitationes nostras certis vocibus adstringere; ac sæpè magis eas, quam Res per ipsas significatas perpendamus; ne in progressu hinc nascatur erroris occasio, propositum nobis est, nullam huc afferre, neque aliquam deinceps admittere, cujus non admodum dilucida sit significatio. Ideò toto hoc in Tractatu *exulare jubebimus speciosas illas voces Antiperistasis, Sympathiæ, Antipathiæ, Unionis desiderij, Contrarietatis*, & similium; Ac proinde cùm nemini eas proponere consilium sit, ita nec ab aliis accepturi sumus, nisi earum significatio nobis clarissimè & distinctissimè innotescat, & quid per eas sit intelligendum.

NE

NE ergo nobis adſcribatur error, cujus alios arguere volumus, inferemus definitiones quarundam Vocum, quibus, imitati Philoſophorum pleroſque, deinceps uſuri ſumus.

II. *Entis vox quid ſignificet.*

VOX *ens* ſimpliciter ſignificat id quod *eſt* aut *exiſtit*: quod enim non exiſtit à nihilo nequaquam diſcrepat: Si ergo res quæpiam futura tantùm ſit anno proximo, licebit dicere nunc nihil aliud eſſe, quàm merum nihil, atque ſolam ejus ideam aliquid eſſe.

III. *Quid ſubſtantia.*

VOCAMUS hic *Subſtantiam*, quoddam ens, quod concipimus per ſe ſubſiſtere, atque independenter ab omni alia re creata: e. g ceræ fruſtum eſt ſubſtantia, quia id concipimus independenter ſubſiſtere à quavis alia re creatâ.

IV. *Res perpendendas eſſe juxta ideas de iis conceptas.*

NOTANDUM, nos non ſimpliciter dicere ſubſtantiam eſſe ens per ſe ſubſiſtens, ſed nos concipere eam per ſe ſubſiſtere: quod notanter dico, quò hæc definitio uſui accommodetur: Etſi enim nos non lateat, conceptiones aut imaginationes noſtras nullam rebus neceſſitatem imponere: certùm tamen eas judicio, quod de iis laturi ſumus, jugum imponere, quoniam haud eas cognoſcimus, niſi in quantum illarum Ideæ apud nos ſunt, & in quantum Judicia noſtris Cogitationibus quadrare debent.

V. *Quid modus.*

VOCAMUS *modum*, vel *accidens*, Ens quod concipimus neceſſariò dependens ab aliqua ſubſtantia: Sic, quia non concipimus ceræ fruſti rotunditatem ſubſiſtere independenter ab ea cerâ, dicimus eſſe *modum aut Speciem Entis*, *aut Accidens*

VI. *Modum non tranſire è ſubjecto in ſubjectum.*

HINC ſequitur *modum* aut *Accidens* non poſſe tranſire è ſubſtantia, quæ ejus eſt ſubjectum, in aliam quampiam ſubſtantiam: ſi enim id contingeret, ſequeretur eo tempore quò erat in prima illa ſubſtantia, non abſolutè ab eo dependens fuiſſe, quod contradictionem involvit.

VII. *Quid qualitas.*

QUALITATIS nomine, intelligitur id, quo Res talis nominatur talis: ſic, quicquid poſſit eſſe illud quod igni ineſt, poteſtatem habens in nobis excitandi caloris ſenſum, cum id in cauſa ſit quod ignis dicatur calidus, id vocabimus Ignis Qualitatem.

VIII. *Vocem hanc utiliter uſurpari.*

HIC quod forte verendum eſt & cujus rei cauſa quidam nimis ſcrupuloſi omnino vellent abdicare hanc vocem eſt, quod quidam ſe maximè doctos exiſtiment, dum id vocabulum Rebus accommodant quarum nullam omnino habent notitiam: Nihilominus hac in re nequaquam ipſis aſſentior, ſatiſque eſſe credo, ſi abuſus removeatur: Ea enim vox, meo judicio, aptiſſima eſt, (ab Ariſtotele ipſo olim uſurpata) ad indeterminatè ſignificandum quicquid concipimus poſſe ad ſubjectum aliquod pertinere, & quod in cauſa eſt, cur certo nomine ſignetur: Sic, donec diſtinctè noſcamus quid calor ignis ſit, vocabimus eum Qualitatem ignis.

VOCA-

IX. *Quid virtus & facultas.*

VOCABULA *Virtutis* & *Facultatis* indeterminatè notant poteſtatem, per quam ens aliquod effectum aliquem exerere valet in quodam alio ſubjecto: ſic, quod jam nominavimus qualitatem, cùm credidimus ob eam ignem vocari calidum, poteſt præterea dici Ignis *virtus*, perpendendo per id neſcio quid, quo Ignis poteſt calefacere.

X. *Quid ſit rei alicujus eſſentia.*

REI *eſſentia*, eſt quod ea eſt res præcipuè vel quod ejus naturam conſtituit, atque efficit ut ſit talis res: ſic eſſentia trianguli rectilinei, in eo ſita eſt, quod ſit figura tribus lineis rectis terminata: Hinc patet quod poſita unius rei eſſentiâ, ea res quoque ponatur; & contra illâ deſtructâ, pereat quoque illa res.

XI. *Quid proprietas eſſentialis.*

VOCAMUS *Proprietatem Eſſentialem* alicujus ſubjecti, id quod concipimus convenire alicui ſubjecto, quodque eſt dependentia neceſſaria ejus eſſentiæ: ſic trianguli proprietas eſſentialis eſt ut duo ejus latera ſimul ſumpta majora ſint quàm tertium, & quod tres ipſius anguli æquales ſint duobus rectis. Ratio eſt, quia ipſi hoc convenit, & neceſſariò ſequitur ex eo, quod ſit figura tribus lineis rectis finita: ſimiliter hæc trianguli rectangularis proprietas eſt, quod quadratum lateris, angulum rectum ſuſtinens, ſit æquale duobus quadratis reliquorum amborum laterum, quia hoc convenit ita iſti hujus trianguli ſpeciei, ut illud exinde neceſſariò ſequatur, quòd rectangularis eſt.

XII. *Quid ſit proprietas accidentalis aut quid ſit accidens.*

PROPRIETATEM ſubjecti *accidentalem* ſive *ſimpliciter accidens* vocamus id, quod in Subjecto indifferenter ineſſe concipitur aut quod ipſi ita convenit, ut ipſi adeſſe & abeſſe ab eo poſſit, ſalvo manente ſubjecto. Sic nigredo in triangulo eſt Accidens, quia iſte color ipſi indifferens eſt, & quia triangulus poteſt non eſſe niger, & tamen remanere triangulus.

XIII. *Quid per vocabulum generationis intelligatur.*

GENERATIONEM nominamus *productionem rei*, quæ antea nondum erat. Sic dicimus generationem Ignis fieri quando videmus, ignem loco ligni, quod videbatur antea. Similiter dicimus generationem pulli eſſe quando videmus pullum loco ovi, quod erat antea.

XIV. *Quid per corruptionem intelligatur.*

CORRUPTIONEM appellamus *deſtructionem* aut *ceſſationem exiſtentiæ rei*, quæ erat antea: ſic dicimus corruptionem ligni eſſe, quando lignum non amplius videtur, & quando ignis in ejus locum ſucceſſit: ſimiliter dicimus ovi corruptionem fieri, quando viſum noſtrum fugit, & quando loco ovi pullus videtur.

XV. *Quid intelligatur per alterationem.*

ALTERTAIONEM vocamus *mutationem quæ ſubjecto accidit*, ſed quæ non eò procedit, ut cognitionem ſubjecti nobis tollat; aut nomen ipſius immutet; ſic quando partem ferri antea frigidi videmus calefactam, Alteratio hæc dicitur; quippe mutatio hæc non efficit, quin cognoſcatur ferrum, aut ut immutetur ejus nomen. Notandum eſt in Alteratione mutationem eſſe debere ſolùm mediocrem, nam ſi tanta eſſet, ut non amplius ſubjectum, cui hoc contingit, agnoſcatur, non ſimplicitur diceretur alteratum, ſed potius corruptum.

PER

PER *prima rerum naturalium principia* intelligimus id, quod primum & ſimpliciſſimum in rebus eſt, vel id ex quo illa primo ſunt compoſita & ultra quæ aſcendere non datur. Sic prima pulli principia ſunt res invicem conjunctæ ad componendum pullum, & quæ ſunt adeò ſimplices ut ab omni compoſitionis ſpecie eximantur.

XVI. *Quid concipiamus per prima principia rerum naturalium.*

CÆTERUM non mihi mens eſt myſteril vice habere definitiones præcedentes, neque illas exiſtimare, quod quidam faciunt Philoſophi, tanquam Res magni momenti: è contrario primarius meus ſcopus in illis hic afferendis, ſolum fuit notare diſtinctè ſignificationem terminorum, quos definivi, ne decipiamur, alium ipſis ſenſum, aut ideam nimis reſtrictam, aut nimis extenſam affingentes, atque id efficere ut qui eas hic ſunt lecturi, Chimæras eâ iis non concipiant.

XVII. *Quòd termini præcedentes nihil aliud ſignificant quàm id, quod continent in ſuis definitionibus*

HOC monitum addam, quantum ad verba, nempe, quod licèt illa, quæ vocamus nomina ſubſtantiva, inventa fuerint ad ſignificandas ſubſtantias: & licet adjectiva & verba nihil propriè aliud ſignificent, quam qualitates, modos exiſtentiæ aut actionis; nihilominus maximum vocabulorum eſſe numerum in Grammatica, quæ pro nominibus ſubſtantivis habentur, quorum ſignificatio nullo modo differt à verborum ſignificatione: ſic quando dicitur exſpationem eſſe ſanam, nihil aliud ſubintelligitur, quàm bonum eſſe exſpatiari, ut ſanitati conſulatur.

XVIII. *Conſilium quantum ad ſignificationem quorundam nominum ſubſtantiarum.*

Ex malè obſervato hoc conſilio, Juvenum plerique, qui initiantur ſtudiis, res ſignificatas per has nominum ſubſtantivorum ſpecies, ſumunt pro certis Entibus, quibus ſpeciatim in mundo exiſtentiam tribuunt, quem hoc modo maximo Entitatum & rationis Entium numero adimplent, in quarum conſideratione interdum adeò immorantur, ut nunquam deinceps ſolidi quippiam in ſcientiis capeſſere valeant.

XIX. *Error, qui poteſt accidere, eo non obſervato.*

CAPUT V.

De præcipuis Phyſica axiomatibus.

I. *Fundamenta Phyſica.*

EXPLICATIS præcipuis terminis quorum uſus eſt in examine rerum naturalium, ordo poſtulat ut in medium afferamus axiomata quædam; quæ fidem ſibi ipſis conciliant, & baſis erunt omnium ferè Veritatum quæ in Phyſica traduntur, ac proinde ejus præcipua ſunt axiomata.

II. I. *Axioma.*

PRIMUM eſt, *quod non Entis aut Nihili* nullæ ſint proprietates. Sic non poſſumus dicere, quod Nihil calefaciat aut frigefaciat: quod ſit diviſibile, aut quòd habeat partes extra partes, &c. Quapropter ubi apparebit aliqua proprietas, qua-

liſcunque ſit, ibi oportebit præſupponere aliquam rem & verum Ens.

III. 2 Axioma. SECUNDUM eſt, quod *impoſſibile ſit aliquam rem abſolutè ex nihilo fieri, aut purum putum aliquid reale evadere.* Hoc axioma haberi poteſt ceu connexio neceſſaria prioris, & probari poteſt ab illis, qui illi fidem daturi ſunt. Sanè ſi ex nihilo poſſet fieri aliquid, ſequeretur, obſtante Axiomate præcedenti, quod capax alicujus eſſet proprietatis, cum tamen veritati id repugnet.

IV. *Quo ſenſu poſſit dici aliquid ex nihilo fieri.* QUANDO dixi *impoſſibile eſſe ut aliquid ex nihilo fiat*, expreſſe addidi vocabulum *abſolutè*, quia nullus dubito, neque ullus mecum, quin aliqua res fieri poſſit ex nihilo illius rei, aut, ut magis perſpicuè loquamur, ex eo, quod non eſt illa res; ſic ex. grat. nemo dubitat panem fieri ex aqua & farina, quæ non ſunt adhuc ipſe panis.

V. 3 Axioma. TERTIUM eſt rem *aut ſubſtantiam aliquam non poſſe totaliter annihilari*, hoc eſt, non poſſe adeò Eſſentia ſua privari, ut nihil planè de iſta reſtet. Profectò, quando res totaliter evaneſcit, facilè concipimus quod deſinat eſſe id, quod erat antea, ut fiat aliquid aliud: Sic optimè concipimus triticum formam tritici exuere ut in farinam abeat: pariter benè concipimus unamquamque farinæ particulam dividi poſſe in tam parvas particulas, ut ſenſum noſtrum fugiant, ſed nemo concipiet, quomodo ab eſſe ad non eſſe migrare poſſint.

VI. 4 Axioma. QUARTUM: quod *omnis effectus præſupponat cauſam*, & hoc ubique tam generaliter innoteſcit, ut etiam maxime ſtupida ingenia ideo tantum in admirationem quorundam effectuum rapiantur, qua ſibi perſuadent hæc effecta ſuam habere cauſam, licèt ipſam non agnoſcant. Si quod hic à nobis ut Axioma propoſitum eſt, non eſſet veriſſimum, abſque ulla ratione in admirationem duceremur, e. g. notiſſimæ proprietatis magnetis, alias, res ipſa ſufficere deberet, videlicet ſcire ferrum ſeſe illi adjungere: atque hic humanum ingenium acquieſcere deberet, neque ulteriusquid requirere, cùm illi ſit ſatisfactum.

VII. 5 Axioma. QUINTUM, prioris tantùm ſequela eſt, quod ſi *non ſimus alicujus effectus cauſa, neceſſariò oportet, ut ab alia quadam cauſa dependeat*: Sic ſi cerrus eſſem quendam effectum, qui in me accidit, à me nullatenus pendere, certò concluderem, illud pendere ab alia aliqua cauſa.

VIII. 6 Axioma. SEXTUM eſt, quod *unaquæque res ex ſe determinata eſt, ad perſeverandum in ſuo exiſtendi modo*, ſic, ſi res aliqua quadrata eſt, putamus illam ſemper quadratam manſuram, neque unquam ex ſe ipſa rotunditatem, aut aliam aliquam figuram affectaturam. Hoc eſt, quod alii voluerunt, quando dixerunt, *quod nihil ad ſui ipſius deſtructionem tendit.*

IX. 7 Axioma. SEPTIMUM, quod ex priori deducitur, eſt *omnem mutationem*

non ab aliqua causa exteriori procedere. Sic quando videmus manè florem aliquem vegetum & recentem in horto, & si vesperi eundem vietum prorsus & marcidum reperimus vel etiam loco suo motum, subibit cogitatio solem aut ventum, aut forsan aliquem rusticum, eum duriùs contrectasse, unde ea immutatio orta sit, & licèt forsan non possimus conjecturis assequi causam hujus mutationis, interim tamen quampiam causam subesse suspicamur.

X.

OCTAVUM est, quod quando *mutatio aliqua contingit, semper Agentis virtuti proportionatur, quod illam efficit*: ita ut subjectum cui alia accidit, retineat quam maximè potest primum existendi modum. Sic si corpus quod tardè movetur, occurrat alteri corpori immoto quod impellat, non cogitandum est id celerius motum iri corpore, à quo impetum motus accepit. 8. *Axioma.*

ANIMADVERSIO IV.

PRÆDICTIS Axiomatibus Nonum adjici potest. *Nullum Corpus à seipso moveri potest.* Nam id quod ex se motum non obtinet, ut illum ab alio recipiat necessum est.

HOC Axioma adeò nostris perceptionibus consonum est, ut *Formæ* substantiales, atque reales Gravitatis & Levitatis *Qualitates* (quas ex professo, in Institutione Philosophiæ, *cap.* 7. & 8 rejecimus) inde ortum habuerint. Nam cùm quidam Philosophi cernerent, nequaquam fieri posse, ut quod moveri debet, à seipso agitetur; deinde falsa opinione adducti existimantes, mihil extra *Lapidem* assignari posse, quod illum cadentem deorsum propelleret; duo in Lapide effinxere, *Materiam*, quæ motum recipit, & Substantialem *Formam*, gravitatis Accidente suffultam, quæ motum illi tribuit: Haud satis animadvertentes, se in illum errorem delabi quem vitare tantopere adnituntur. Nam si talis Forma *Materialis* est, hoc est, vera materia, cum hæc iners est, & actionis eliciendæ impar, motum producere non valet. Si vero Materialis non est, necessum est, ut Substantia sit ab illa realiter distincta; quam non nisi ad modum Spiritus, hoc est, Rei Cogitantis apprehendere queunt. At quis non videt eam, genuinam esse Hominis formam, nequaquam autem cæterorum aliorum Corporum?

XI.

DECIMUM est: *Nullum Corpus alterum movere potest, ni prius ipsum motum fuerit.* Quippe si Corpus in quiete positum, vim non habet sibi ipsi motum tribuendi, certè illum alteri imperiri non valebit. *Quod adhuc plura alia sint axiomata.*

XII.

PROCUL dubio plura alia sunt Axiomata, deinceps ad eliciendas varias conclusiones profutura, sed quia minus dictis generalia sunt, satis erit ea attigisse ubi occurrerit necessitas. *Quod res hic tractata, in statu suo naturali consistere materiæ*

JAM, antequam inceptum opus ulterius prosequar; quandoquidem scopus est res naturales tractare, atque explicare modò causas per sua effecta, modo effecta per suas causas, ne ma-

teriæ mihi ſubjectæ cancellos tranſgrediar, atque intra limites ſcientiæ tractandæ me contineam, hoc expreſsè edico, meum propoſitum eſſe, res conſiderare prout in ſtatu ſuo ordinario & naturali inveniuntur; nec animum mihi eſſe explicare id, quod in ſtatu extraordinario & ſupernaturali ſunt: nam temerarium arbitror, ſi quis ſuſcipiat determinare Dei poteſtatem, hujuſque limites noviſſe: quem agnoſco Authorem omnium rerum mundanarum, & quem credo res infinitas poſſe facere quæ humani ingenii captum longè ſuperant.

XIII. *Quod non liceat dicere aliquid impoſſibile eſſe Deo*

SIC nunquam affirmabo rem aliquam impoſſibilem eſſe Deo, Sed miſſa hac loquendi forma, Philoſophis ſatis familiari ſufficiat mihi dixiſſe ſimpliciter, rem eam non eſſe de earum numero quas ſcio ipſum poſſe facere.

XIV. *Quod myſteria ſalutis non ſint inveſtiganda.*

OMNINO autem cavebo à ſcrutinio eorum, quæ fides me docuit eſſe Myſteria, nec tentabo explicare quod inibi obſcuri latet, quia illud eſt animo altè infixum, id quod Deus juſſit eſſe myſterium maximè rudibus & ignaris, etiam abſcondere voluiſſe ingeniis ſublimioribus, & quæ credunt Philoſophiæ adyta meliùs me penetraſſe.

CAPUT VI.

De principiis Rerum naturalium.

I. *De materia.*

QUÆNAM principia res naturales conſtituant, is ſciet qui pro normâ effectum particularem habebit, & e. g. ad examen revocabit quid accidat, cùm lignum in ignem convertitur, nam eo exemplo ſi ſit edoctus, non difficile illi erit cognitu quænam mutationes contingant in cæteris naturæ productionibus, id nos quaſi manuducet, ac proderit ad eorum principiorum naturam, illorùmque numerum detegendum: *Primò* igitur, cùm juxta Axiomata conſtituta impoſſibile ſit concipere lignum omnino in nihilum redigi, aut ignem abſolutè ex nihilo fieri, cogimur ideo exiſtimare quippiam, ante ad lignum pertinens, jam eſſe igni proprium, atque utrique commune eſſe: Quæcunque autem ſit ea res, quæ ſic ſubſiſtit ſub duobus iſtis phænomenis, eam jam lubet, aliorum more, appellare *Materiam*: Eo pacto jam obtinemus *Materiam*, unum è Principiis Entium naturalium.

II. *De Forma.*

IN mentem venit neceſſariò quippiam aliud occurrere, quod *Materiæ* additum, in cauſa eſt ut fiat potius lignum, quàm ignis: aut, quod illi junctum, efficit ut potius fiat ignis, quam lignum: Quicquid autem ſit illa alia res, quæ non abſolutè materiæ eſſentiam dat, ſed talem eſſendi modum, id ipſum eſt quod in poſterum *Formæ* voce donabimus, quam conſtituimus ſecundum principium entium naturalium.

ANI-

ANIMADVERSIO V.

QUID per prima Rerum Naturalium primordia, Author noſter intellexerit, ſat inſinuavit, *cap.* IV. *Articul.* XVI. *Illa enim pro talibus habentur, quæ prima & ſimpliciſſima in Rebus ſunt, vel ex quibus componuntur. Sic prima pulli principia, ſunt Res invicem conjunctæ ad pullum conſtituendum, & quæ adeo ſimplices ſunt, ut ab omni Compoſitionis ſpecie eximantur.*

UNDE patet *principii* nomen illi tantùm Rei eſſe tribuendum, quæ alterum conſtituit, & illius compoſitionem ingreditur. Adeo ut, licet Cauſa & principium ſæpè confundantur, paſſimque à nonnullis pro eodem ſumantur; apud Philoſophos tamen magnum inter has voces diſcrimen intercedit. Latius enim patet *Principium* quam *Cauſa*, & ad plura ſe extendit. Id omne *Principium* nuncupatur, ex quo veluti primò Res aliqua exiſtit, prodit, aut cognoſcitur; quemadmodum animadvertit *Ariſtoteles*, lib. 5. Metaph. Ut aliquid autem *Cauſa* eſſe dicatur, neceſſarium eſt, ut ab illa eſſentiam ſuam mutuetur, atque ab illa dependeat. Ac proinde omnis Cauſa principium dicitur, non verò omne principium Cauſa. *Punctum* enim unde linea fluere concipitur, lineæ quidem principium eſt ſed non cauſa. Pater Æternus Filii principium eſt, nequaquam illius cauſa, quippe filius non aliud à patre exiſtit, ſed alius duntaxat; eſt quidem alia perſona, non autem alius naturæ. Materia igitur & Forma magis propriè partes compoſiti haberi debent, quam cauſæ, quoniam abſurdum meritò exiſtimandum eſt, quod Cauſa effectu ſuo ſit deterior.

III. *Rei alicujus generationem præceſſiſſe privationem.*

ARISTOTELES obſervari jubet, etſi nulla res abſolutè ex nihilo prodeat, eam interim fieri debere ex eo quod res illa nondum eſt. Ita pullus enasci debet è re; quæ nondum eſt pullus: ita ut non eſſe alicujus rei, cui *Privationis* nomen indidit, immediatè præcedere debeat generationem illius rei; Inde infert tria extare Principia entium *naturalium*, ſcilicet *Privationem*, *Materiam & Formam*.

IV. *Privationem dici non debere principium.*

PRIVATIONE autem pro Principio conſtituta, principii nomen eo pacto æquivocum redditur, aliudque ipſi aſſignatur ſignificatum ab eo quod habet, cùm dicimus Materiam & Formam eſſe principia Entium naturalium: Cùm certum ſit Privationem rebus non ineſſe, nec ad eorum compoſitionem concurrere.

V. *Duo ſolùm eſſe principia Materiam & Formam.*

CÆTERUM non admodum neceſſarium eſt Privationem in myſterium exigere peculiare: Cùm id, quod vox ea denotat, à nemine unquam ignoratum fuerit, imò inutile ſit ad explicationem rerum naturalium: Ideo aſſeremus præter Materiam & Formam nulla alia eſſe Principia.

VI. *Neceſſariam eſſe exactam cognitionem Materiæ & Formæ.*

NON ideo tamen magnus inde factus eſt progreſſus in cognitione rerum Naturalium; nam proculdubio Ignis natura nota non

non fiet, si simpliciter sciamus eum ex *Materia* constare, h. e. ex nescio qua re ipsi communi, & cæteris Entibus, & *Forma*, h. e. nescio quâ re, quæ illi dat ut sit Ignis & Ens peculiare. Nam, quod supra notatum est, indendo nomen rei nondum cognitæ, eo pacto illius notitia non promovetur: Distinctius ergo inquirendum est quid speciatim sint *Materia & Forma*. Initium ducamus à Materia, & tentemus determinare quid sit illud nescio quid omnibus naturæ Entibus commune.

CAPUT VII.

De Materia.

I. *Modus materiam cognoscendi.* CUM in unoquoque subjecto tria tantùm perpendenda sint, ejus *Essentia*, *Proprietates*, & *Accidentia*; quo perfecta evadat *Materia* cognitio, nobis solùm incumbit clarè demonstrare in quo ejus *Essentia* consistat; quæ sint illius *Proprietates*, & quorumnam *Accidentium* possit esse capax: Ideò perlustremus tantùm quicquid concipimus pertinere solùm ad res materiales, quia materiales, h. e. ad materiam, quò hinc fiat vera discretio ejus, quod illius essentiam constituit, & proba distinctio ab ejus proprietatibus & accidentibus.

II. *De materia accidentibus.* ILLI methodo inhærentes, si perpendimus etsi imperfectè noscamus quid sint durities, liquiditas, calor, frigus, gravitas, levitas, sapor, odor, sonus, lumen, color, diaphaneitas, opacitas & similia, nos tamen sufficienter dicta cognoscere, si sciamus nullam earum rerum à materia inseparabilem esse, h. e. sine quibus Materia non possit subsistere (quandoquidem videmus è rebus materialibus quasdam duritiei expertes, alias non fluidas, alias exutas calore, alias sine frigore, & sic de cæteris) Essentiam materiæ in earum rerum quapiam consistere negabimus, asserendo solum ejus esse accidentia

III. *Extensionem materia non esse accidentalem.* NON constat posse nos idem statuere, aut dicere, percipere nos simplicia materiæ accidentia, cum perpendimus eam extensam esse in longitudinem, latitudinem & profunditatem; eam ex partibus constitui, partes eas figura aliqua donari, atque esse impenetrabiles: nam, quoad Extensionem, certum est nos non posse illius ideam ex qualicumque materia separare: quandoquidem, ubi nullam concipimus extensionem, ibi quoque certum est, nullam supereſſe Materiæ ideam: sic nulla amplius restat trianguli idea, statim ac desinit imaginatio figuræ tribus lineis terminatæ.

IV. *Materia non esse accidentale partes habere.* QUOAD partes materiæ, concipimus illi adeò esse proprias & necessariò competere, ut ne minimam quidem ejus portionem fingere queamus, quantumvis exiguam imaginemur, planam superficiei impositam, quin eodem tempore colligamus illam

lam tangere aliquo in loco, non in alio: h. e. quin concipiamus parvam illam portionem materiæ habere partes.

V. *Figuram materiæ non esse accidentalem.*

QUOAD Figuram, cùm ea nihil aliud sit quàm dispositio extremitatum corporis alicujus, clarum est, (etsi forsan determinare nequeamus quæ sit figura peculiaris cujusque speciatim corporis) nos tamen nullum fingere posse, quantumvis magnum aut parvum, quin simul concipiamus id Figuratum esse.

VI. *Impenetrabilitatem non esse materiæ accidentalem.*

TANDEM quoad Impenetrabilitatem, cùm certa materiæ extensio, e. g. pes cubicus, jam possideat quicquid requiritur, ut sit ea quantitas certa, non apparet alium pedem cubicum materiæ posse illi addi, quin simul juncti efficiant duos pedes cubicos: Revera, velle per penetrationem eos in unum pedem reducere cubicum, non tam est addere pedem unum cubicum alteri, quàm destruere & ad nihilum deducere primam Suppositionem: atque id nos impellit ut credamus partes materiæ natura sua esse impervias.

VII. *De materiæ proprietatibus essentialibus.*

HOC statuto, dicendum supereſt Extensionem, Divisibilitatem, Figuram & Impenetrabilitatem saltem esse proprietates essentiales materiæ, cùm ejus perpetuæ comites sint, ab eaque indivisibiles: Et quia nihil præterea necessario ad materiam pertinere concipimus, nihilque amplius in ea agnoscimus, certò statuere possumus aliquam earum ejus esse essentiam.

VIII. *Materiæ essentia in una sola sit.*

CUM autem Extensio priùs cæteris tribus comprehendatur, reliquæ verò tres absque Extensionis præsuppositione concipi nequeant, judicandum est Extensionem Materiæ essentiam constituere.

IX. *Quatenus Physicus debet agnoscere consistere essentiam & proprietates essentiales materiæ.*

SI verò quis objiciat, fortè Deum Materiæ indidisse quippiam nobis ignotum, cujus notitiæ nullus hominum sit capax, in quo ejus essentiam constituerit? Nihil aliud reponemus nisi Deum, rerum omnium Dominum, potuisse res ex placito condere; Absit enim ut rationem nostram tentemus eò dirigere, quò ejus acumen pertingere nequit: Ideo relegatis ejusmodi quæstionibus ad eos, qui sublimiora Physico affectant, ac visus aciem ulterius quàm quò ratio pervadere potis est, porrigunt, intra cancellos nobis præscriptos nosmet concludemus, nec alieno foro nos inseremus: concludentes juxta cognitionem jam ab ea ipsa suggestam, Materiæ essentiam in *Extensione* consistere cùm ea primum in conspectum veniat, atque ab ea cæteræ omnes pendeant & oriantur.

ANIMADVERSIO VI.

VOCATUR Rei alicujus *essentia*, illud quod ipsi adeo peculiare est, ut ei non modo omni, soli, ac perpetuò convenit; verum etiam quod ejus indolem ingreditur, & quo nihil prius in eadem reperitur. Hinc rei Corporeæ *Naturæ* in tribus Dimensionibus, sivè in Extensione in longum, latum, & profundum

ſtabilitur. *Omni*, quia tam Corpori Cœleſti, quam Terreno quadrat. *Soli*, quoniam ens incorporeum, ſeu Intellectuale, cujus eſſentia in Cogitatione poſita eſt, Extenſionem refugit, perpetuo, ſeu *ſemper*, quoniam reliquis utcumque ab illa ſublatis, Corpus quod remanet, Extenſionem adhuc tuetur, nec poteſt ea ullo pacto deſtitui. Exempli cauſa, licet *Glacies* rigiditatem exuat, duritieque privetur, dum in Aquam abit; licet Aqua in vapores ſoluta, gravitatem amittat, ac demum licet Vapores levitate deſtituantur, dum in Aquam revertuntur, & priorem ſtatum recuperant; Extenſio tamen ſemper ſubſiſtit, & Glaciem, Aquam, Vaporem indivulſe comitatur.

NIHIL afferre juvat Corpus *Mathematicum* in triplici Dimenſione ſitum eſſe, ac proinde haud poſſe eandem Corporis *Phyſici* eſſentiam abſolvere. Quia Corpus & Solidum non niſi ratione diſtinguuntur, ac proinde unum & idem poteſt eſſe utriuſque eſſentia. *Phyſica* enim una eſt ex Matheſeos partibus, & hæc ad has ſe habet, quemadmodum Metaphyſica ad cæteras alias Diſciplinas. Sola inter illas eſt differentia, quod *Mathematica* abſtractè Magnitudines & Figuras contemplatur, haud admodum ſolicita, an tales ſint, aut tantum eſſe queant. *Phyſica* vero illas in materia conſiderat, omniaque ad Corpora refert, prout in natura rerum reperiuntur. Talis autem abſtractio nequaquam impedit, quominus Phyſica Materia quoad rem eadem ſit cum Geometrica, quoniam ſpecies à genere non dirimitur, nec realiter diſcrepat.

X. *Extenſionem non eſſe ſimplicem exiſtendi modum.*

POSTMODUM, quo latiùs notitia noſtra divagetur, quantùm lumen naturale conceſſurum eſt, conſiderabimus ideam *Extenſionis* adeò eſſe independentem ab omni Ente creato, ut ferè impoſſibile ſit, eam ab animo noſtro excutere, ne quidem cùm tentamus *Inane* concipere, quod mundi creationem præceſſiſſe credimus. Quod oſtendit eam nullatenus ab eo pendere, illius nequaquam eſſe ſequelam, nec proprietatem, nedum accidens aut ſimplicem Eſſendi modum, ideòque eam veram eſſe ſubſtantiam.

XI. *Hanc doctrinam non admitti à pleriſque qui ſe Ariſt. ſectarios profitentur.*

QUIDAM ut plurimum cenſent hac in re nos ab Ariſtotele diſcedere, quoniam in Metaphyſica ſcripſit *materiam per ſe ipſam, neque quid, neque quantum, nec aliquid aliud quippiam dici eorum quibus Ens determinatur.* Quod plerique Ariſtotelicorum ſic interpretantur, ut perſuaſum habeant Materiam carere Extenſione, imo non Exiſtere.

XII. *Ariſtotelis ſententia non eſſe diſſentaneam.*

SED veriſimile eſt, Ariſtotelem eo in loco agere de materia conſiderata generaliſſimè, & ut primò ſe offert: At præterea conſtituit is diſcrimen inter extenſionem & quantitatem, quod revera admittendum eſt, cùm una abſque altera poſſit comprehendi: nam v. g. agrimenſor ſtatim concipit extenſionem

in

in agro, quantitatem verò demum à mensuratione agnoscit; Hoc autem sensu, nihil repugnat materiam esse substantiam extensam, atque interea nihil esse eorum omnium, quæ reponi possunt Aristoteli circa quæstiones, quarum ille enumerationem instituit: quæ intelligi non possunt aliter, quàm de materia determinata per formam quampiam particularem: Sic, dicere non licet materiam generaliter & ex prima facie consideratam, esse calidam aut frigidam: certum pedum numerum eam continere, vel eam esse certum Ens peculiare, ut aurum, lignum, marmor, non dissimili ratione ac cùm perpenditur animal in genere, dicere non licet id esse equum potiùs quam canem, aut quampiam aliam speciem particularem.

XIII. Non authoritatem sed rationem veritatis esse arbitrum.

QUICQUID sit, etsi dissentiret Aristoteles (quod plurimi Interpretum statuunt) ab ejus opinione discedere piaculum non credimus, cùm authoritati non sit adhærendum in iis quæ ratione stabiliri debent: Nec, me judice, ulla subest difficultas, si dicamus materiam, entium omnium commune subjectum, existentia carere: quicquid enim non existit, à nihilo nequaquam discrepat, nulliusque proprietatis capax est.

XIV. Extensionem in longum latum & profundum, modum esse non posse.

Aristotelicorum quidam, qui responso huic possent acquiescere, forte improbabunt quod asseramus extensionem in longum, latum & profundum esse substantiam, non simpliciter modum, speciem Entis, vel accidens, uti statuunt: Nam e. g. si verba fiant de extensione mensæ, volunt ii extensionem esse modum, cujus mensa sit substantia: sed manifestus est error, fundamentum solùm habens in loquendi formula, non minùs absurda, quàm si quis de Urbe Roma loquentem audiret, fingeret sibi duas esse res diversas, cujus una esset *modus*, altera *substantia*: Sed quo diluatur tota difficultas hic occurrens, observandum est, naturam substantiæ esse, quod possit existere independenter à suo modo: E contra naturam modi esse, ut nequeat existere sine substantia, cujus est modus: Certum autem est, quod tota extensio quæ est in mensa, posset subsistere, quamvis non esset mensa: E contra dari non posse mensam sine extensione: quare, tantùm abest, ut dicere liceat extensionem esse modum, cujus mensa sit substantia, ut contra dicendum sit extensionem esse substantiam, cujus mensæ existentia sit tantùm modus, aut modus entis.

XV. Qua de causa Physica hactenus adeo fuit sterilis.

CÆTERUM, ii qui negant extensionem esse essentiam materiæ, nunquam distincte designabunt quid per materiam intelligant, nec in quo ejus sita sit essentia: Et rem obscuram pro principio stabiliunt, è qua impossibile est, ullam elicere consequentiam, quæ animum illustret, quæque usui sit ad veritatem quampiam declarandam: Ideo non mirum est, si

eorum

eorum Physica adeo sit jejuna, & si ejus ope ne minimus naturæ effectuum possit explicari: videamus jam an eadem ratio sit principii à nobis constituti.

CAPUT VIII.

Corollaria quædam doctrinæ præcedentis.

I. *Vacuum à Philosophis, possium est impossibile.*

EX jam à nobis constitutis de materiæ essentia, eliciemus primò, Philosophorum Vacuum impossibile esse: nam per Vacuum intelligunt spatium sine materia: apud nos autem spatium, (aut inane) & materia, unum idemque sunt, ita ut cum quæritur possitne dari spatium sine materia, idem est ac si quæratur an sit materia sine materia, quod apertam contradictionem involvit: Nec refert si dixeris posse concipi spatium, in quo privatio luminis supponeretur, colore privatum, duritie, absque calore; paucis, in quo ne una adesse supponeretur è qualitatibus, quæ mente concipi possunt: Nam eo concesso, negando ea omnia de extensione, negantur solùm accidentia unius subjecti, cujus supponitur vera essentia.

II. *Quia futurum si Deus in nihilum abire vellet aerem totum unius cubiculi.*

QUAM ob rem, soliciti non erimus quomodo refelli possent ii qui quærerent, num Deus omnipotentia sua *Vacuum* posset efficere, si in nihilum redigeret totum aërem cubiculi, atque impediret ne alius succederet? quia, ut supra dictum est, nostrum non est determinare latitudinem potentiæ Dei. Sed si, mutatâ tantillùm quæstione, solum quæreretur, quid concipiamus eventurum si Deus totum aërem cubiculi dissiparet, ingressum alterius prohibens? forsan responsio supperet. Dicimus enim (non inquirentes aut examinantes quid accideret extra illud cubiculum) futurum ut muri ad se invicem accederent, ita ut inter ipsos nullum superstes daretur spatium.

III. *Murorum dispositionem ad cubiculi conformationem, pendere ab extensione vel materia quam intra se concludunt.*

FORTE quispiam reponet, muros cubiculi alicujus habere existentiam independentem ab eo, quod intra se concludunt, ac proinde posse eos manere in eodem statu, sine dicta approximatione, etsi quod intus erat in nihilum sit redactum? Ad id respondeo, verum quidem esse murorum existentiam independentem esse à re, quam concludunt, sed eum statum in quo sunt, vel dispositionem quam possidere debent ad constituendum cubiculum, necessario pendere ab aliqua extensione, aut aliqua materia intra ipsos concepta: ac proinde non posse destrui eam extensionem, sine destructione, non murorum, sed dispositionis quam antea nacti erant.

IV. *Quid sit locus.*

SECUNDO, noscemus locum internum, vel spatium quod unumquodque corpus occupat, nequaquam differre ab eo corpore: præterea, si liceat dicere corpus aliquod locum mu-

mutare, id intelligendum esse de loco externo, hoc est, de superficie aliorum corporum id ambientium, cujus variis partibus diversimodè applicari potest.

V. *Quomodo fiant rarefactio & condensatio.*

TERTIO, ubi corpus sub ampliori extensione eâ, sub qua ante conspiciebatur, apparebit, nec tamen perceptus sit ullius materiæ ingressus, (quod vocant *Rarefactionem*) colligemus subiisse materiam admodum subtilem, quæ ejus corporis partes disjecit. Itidem si contigerit corpus aliquod sub minori extensione, ea quam ante obtinebat, videri, nulla manifesta facta partium illius detractione, (id quod vocant, *Condensationem*) credemus, mediantibus ejus poris, exiisse materiam imperceptibilem, atque eo pacto illius partium mutuam esse factam appropinquationem. Nam, quandoquidem secundùm eos, Extensio & materia una eadèmque res sunt, non possumus intelligere corpus aliquod apparere sub ampliori, aut minori extensione, quomodocunque res contingat, quin plus aut minus subsit materiæ.

VI. *Quo sensu liceat dicere corpori, quod rarefit, nihil accedere, & à corpore, quod condensatur, nihil decedere.*

NEQUE hoc obstabit quominus cum Aristotele dicamus corpus rarum id esse, quod pauca constans materia, magnum spatium occupat: corpus autem densum id esse, quod parum spatii occupat, multam autem materiam, vel, quod in idem recidit, corpus quod rarefit, novam sibi materiam non comparare: id verò quod condensatur, suæ jacturam non facere: Ea enim materia imperceptibilis, de qua suprà actum est, perpendi debet tanquam materia extranea, quæque non pertinet ad corpus, quod subiit, vel è quo egressa est, quando eorum facta est rarefactio vel condensatio: Sic cùm massa in panem converta, paulò ante rarefit, imo dum fit ejus coctio, nemo tamen ob id dicat se ideo plus obtinere panis, quàm antè massæ habuerit: etiamsi oculis pateat multam aëris quantitatem insinuasse se in ea spatia, quæ oculos panis vocant, quia id non est, quod propriè dicitur panis: Eodem modo, cùm panis medulla manibus comprimitur, in minorem molem ea contrahitur, etsi nemo dubitet illinc multum expressum esse aërem: quis tamen ideo dixerit minus se habere medullæ panis, quàm ante, quia adhuc possidet quicquid est medullæ, ac aer excluſus ejus pars non erat.

VII. *Cur castanea diffringatur igni admota.*

ASSENSUM sine dubio non obtinuero circa ea quæ de rarefactione modò dixi, si cum experimento Castaneæ comparetur, nam cùm castanea igni admota cum crepitu exiliat; credideris fortè materiam subtilem quæ per corticis poros subintrat, eadem facilitate exire debere, qua subiit, absque ruptura aut crepitu: sed facilè est huic difficultati satisfacere, si consideretur non materiam extraneam, quæ ingreditur castaneam & ex ea egreditur, immediatè hujusmodi disruptionem ciere, sed crassiores castaneæ partes, quas actio materiæ subtilis, quæ

ejus

ejus poros penetrat, disjicit ab invicem, quasi totidem cuneos, quàmque eo impetu agitat ut inde cortex cum fragore & impetu dissiliat.

VIII. *Mundum esse indefinitum.*

QUARTO concludemus, mundum esse indefinitum, quia quantamcunque intra ejus limites constituamus distantiam, impossibile est quin spatium extra eum imaginatione concipiamus; Extensio autem & materia, juxta ea quæ dicta sunt, reipsa non discrepant: Ideo nemo mundum usque adeo magnum concipiet, quin majorem adhuc fingere possit.

IX. *Pluralitatem mundorum esse impossibilem.*

QUINTO, apertè constat, etsi nihil repugnet plura esse corpora terræ similia, quæque non secus ac illa multorum animalium possent esse capacia, impossibile tamen esse plures dari mundos: is enim quem incolimus, jam occupat totum spatium, quod imaginatione capere possumus.

X. *Materiam cœlestium & terrestrium corporum esse ejusdem speciei.*

SEXTO, quandoquidem non alia nobis inest idea extensionis cœlorum, ab ea rerum inferiorum, inferre debemus eas unius ejusdemque esse speciei: Neque immorabimur in iis, quæ afferri possunt, extensionem aut materiam cœlorum luminosam magis esse & mutabiliorem, quàm rerum inferiorum, cùm ea differentia materiæ tantùm accidentia spectet, neutiquam ejus essentiam.

XI. *Ex molibus duabus æqualibus unam non possidere amplius materiæ quam alteram.*

TANDEM non dicemus vas plumbo repletum amplius materiæ continere, quam si cera impleretur, etsi plus insit ponderis; quia gravitas non est essentia materiæ, sed solum extensio, quæ supponitur æqualis semper magnitudinis

XII. *Materiæ proprietatibus agnitis, plurimarum veritatum exurgere cognitionem*

SOLA notio à nobis constituta de essentia materiæ, unicum fuit principium, quo usi fuimus ad tam expeditam solutionem quæstionum omnium præcedentium: Unde post modum locus est ut credamus nos pari facilitate posse multis aliis satisfacere, si in ratiociniis nostris adducamus aliquas ejus proprietates: Quæ prima videtur se offerre, est Divisibilitas, eo magis fœcunda apparens, quod ex ejus sinu enasci queant figuræ omnes, quas fingere potest Phantasia.

CAPUT IX.

De Divisibilitate materiæ.

I. *Materiam esse divisibilem.*

CUM absque præjudicio perpenditur determinata portio materiæ, ejusque instituitur comparatio cum quibusdam aliis portionibus eam circumstantibus, facilè comprehendere est animo, ejus existentiam particularem omnio esse independentem à cæterarum vicinia, & eam omnino in eodem statu fore superstitem, vel si conjuncta fuerit & unita cæteris materiæ portionibus: hinc sequitur primam eam portionem separabilem esse ab iis quibuscum jungitur, idque materiæ demon-

strat

A
C
A
B
A

Fig: 1

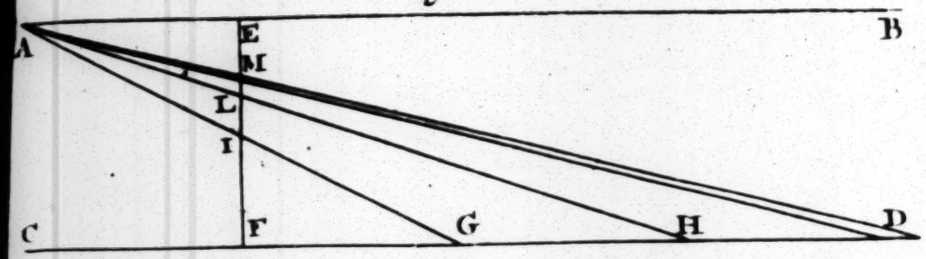


Fig: 2.

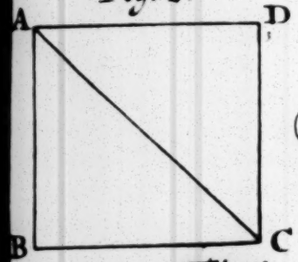


Fig: 3

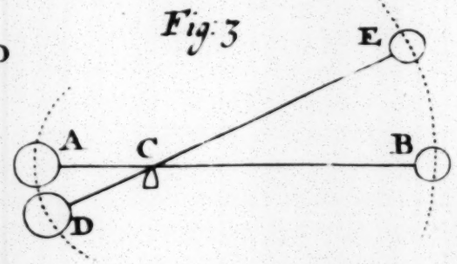


Fig: 4.

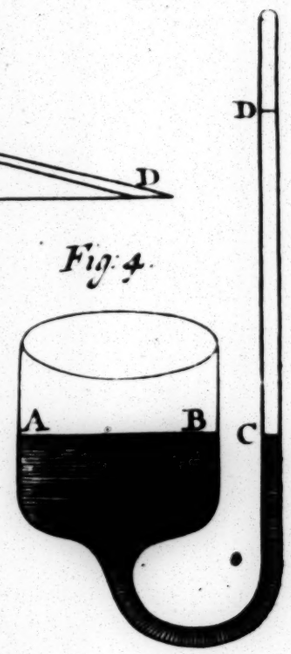


Fig: 5.

Fig: 6.

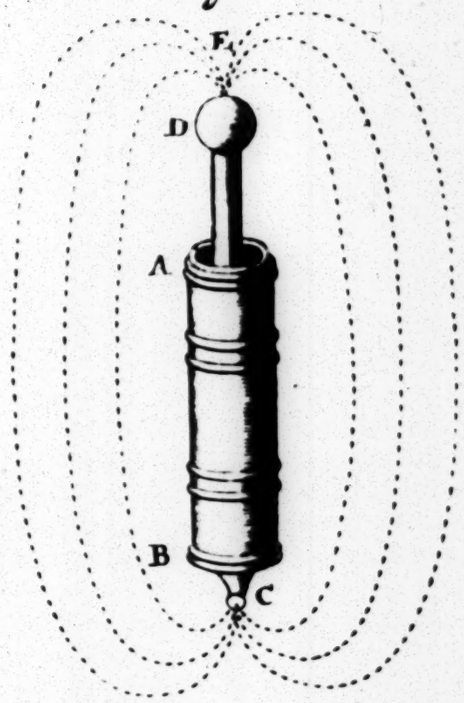
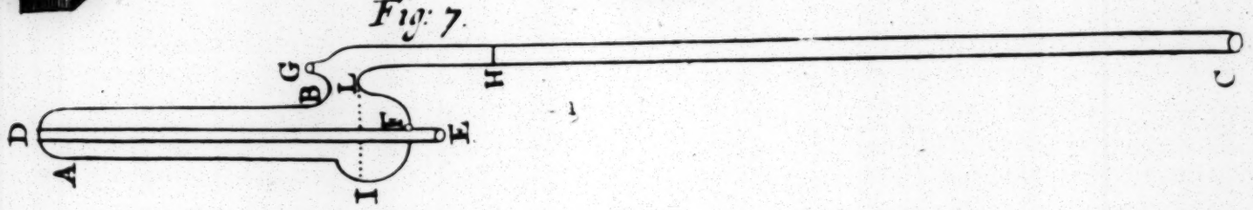


Fig: 7.



ſtrat diviſibilitatem, ac poſſibilitatem ejus partes in alias minores ſubdividendi.

II. *De atomis Epicureis, eos abſolutè eſſe divi ſibiles.*

SED amplius, ubi Dei poteſtas mente concipitur, ac abſolutum ejus imperium in omnia quæ mundi ſunt, nemo in dubium revocabit quin penes eum ſit poteſtas efficiendi, ut quædam partes materiæ ejus ſint naturæ, quæ à nullo agente poſſint dividi: unde ſequeretur unamquamque earum partium nullatenus diſſimilem fore à corpuſculis illis, ab Epicuro *Atomorum* nomine indigitatis: Ea tamen proprietas, aut diviſiones à quopiam agente externo incapacitas, arbitraria tantum eſſet, neque fundamentum haberet in ullo naturali principio, ſed tantum mera ſuppoſitione niteretur; quæ cum veram eorum naturam non variet, illud pro confeſſo nobis habendum eſt, omnem hujus mundi materiam eſſe diviſibilem. Ita ut hæc una ſubſit hic difficultas, ſcire in quot partes certa & determinata portio materiæ diviſibilis ſit.

III. *Materiam eſſe diviſibilem per omnia puncta aſſignabilia.*

AD ſolutionem illius, reminiſcendum eſt, quicquid diverſitatis concipi poteſt in materia, eam manare à formis eam determinantibus: & cùm in ſe ipſa nihil aliud ſit, quàm ſubſtantia in longum, latum & profundum extenſa, eam perfectè eſſe homogeneam, hoc eſt, undiquaque ſibi ſimilem: Ideo non poſſe eam concipi cujuſcunque rei capacem ulla in parte, quin itidem intelligatur in cæteris omnibus: ut ergo dubitare non licet de capacitate diviſionis in quibuſdam ejus partibus, ſequitur hinc eam eſſe diviſibilem per omnia puncta, quæ hominis ingenium illi poteſt affingere.

IV. *Numerum punctorum materiæ aſſignabilium indefinitum eſſe & materiam in infinitum eſſe diviſibilem.* *Tab. 1. Fig. 1.*

NUMERUM autem punctorum, qua intelligi poſſunt in quantitate materiæ determinata, ut e. g. pollicis, eſſe indefinitum, Geometria plurimis demonſtrationibus firmat, è quibus hæc facillima mihi videtur: Conſiderentur duæ lineæ parallelæ, quales ſupponi, AB CD. concipiantur eæ in longitudine indefinitæ, ab invicem pollicis longitudine diſtitæ: hoc poſito, linea EF, quæ ab iis eſt terminata, & iis occurrit perpendiculariter: longitudinis quoque erit pollicaris, hinc ſumpto in linea AB. puncto A. ad lævam lineæ EF, ab ea diſtante, ſi vis, pollicis longitudine; ſume deſuper CD. ad dextram ejuſdem lineæ EF. quot puncta tibi libuerit, ut GHD. &c. diſtantia à ſe invicem, eo quoque intervallo, quod placuerit, & finge à puncto A. procedere tot lineas rectas quæ pertingant omnia ad ea puncta GHD. &c. Eo poſito, patet lineam AG. tranſituram per punctum I. lineæ EF. Lineam AH. tranſituram per punctum L. quod ſuperius, & lineam AD. tranſituram per punctum M. quod iterum paulò altius & ſic deinceps: Quia autem linea CD eſt indefinita, ac ſumere licet ſupra eam numerum indefinitum ſimilium punctorum GHD. hinc ſequitur lineas ducendas à puncto A ad omnina ea puncta, notaturas

taturas in linea E F. numerum indefinitum punctorum ab invicem differentium, quæque accedent magis ac magis ad extremitatem E. cùm tamen ex omnibus iis lineis ne occurrat quidem una quæ transeat per punctum E. quia linea CD. supponitur esse parallela lineæ AB. Cùm ergo quantitas EF. pro arbitrio accepta fuerit, eadémque demonstratio possit applicari cuicumque alteri quantitati, concedendum est, posse assignari numerum indefinitum punctorum in quavis portione determinata materiæ, ac proinde materiam esse divisibilem ad indefinitum.

V. *Secunda probatio. Tab. 1. Fig. 2.*

EA veritas iterum potest ostendi, perpendendo quasdam esse magnitudines ad invicem incommensurabiles, hoc est, quæ mutuam nullam habent mensuram communem: Ita suppolito figuram AB. CD. esse quadratam, res est in Geometria demonstrata, latus AB esse incommensurabile diametro AC. mente ergo divisa linea AB. quæ pollicaris tantùm est, si ita velis, in centum millia partium æqualium, & quacunque earum iterum in centum alia millia partium æqualium; ac rursum unaquaque ultimarum harum in centum millia aliarum partium æqualium, eam divisionem liceret producere toto sæculo, ideo tamen non daretur pertingere ad partes adeò parvas, ut quis possit dicere lineam AC. continere certum numerum præcisum: Res autem ita non accideret, nisi extensio divisibilis esset in infinitum. Nam e. g. si divideretur linea A. B in quam minimas partes, in quas extensio posset dividi, necessitas incumberet ut linea AC. contineret certum numerum præcisum ejusmodi partium: concludendum est ergo quamlibet extensionem, & quamlibet materiæ portionem, quæ determinabilis sit, esse divisibilem in infinitum.

VI. *Objectio.*

HÆC Conclusio ab Aristotele deducta, Aristotelicorum prope omnium calculo comprobata est, ita ut pauciss'mi eorum assensum non præbuerint, qui à cæteris ea tantùm de causa discesserunt, quod crediderint rem involvere contradictionem. Nam, aiunt, suppolito duo corpora esse æqualia, si utrumque eorum posset dividi in indefinitum, sequeretur partium numerum, è quibus eorum unum esset conflatum, fore æqualem numero partium, quæ alterum corpus componerent, ideoque duo ea corpora debere esse æqualia, contra hypothesin

VII. *Solutio.*

SED ea in re duplex aberratio invenitur 1. quod non animadverterint æqualitatem & inæqualitatem esse proprietates rerum finitarum, quas animus quodammodo complecti potest, ut comparentur ad invicem: nec eas adscribendas esse magnitudinibus indefinitis, quas animo complecti impossibile est, quæque non magis inter se conferri possunt, quàm corpus cum superficie, aut superficies, cum linea: Iterum, etsi dicere liceat duo corpora inæqualia divisa, eo modo, quo suprà ostendi, posse dividi lineam

neam EF. numerus partium unius æqualis eſſet numero partium alterius, non ideo liceret inferre duo ea corpora debere eſſe etiam æqualia, quia unius partes, proportione ſervata, majores forent alterius partibus: Ideo nulla hic reperitur contradictio atque præcedens demonſtratio illabefactata manet.

VIII. *Objectio.*

QUIDAM materiæ diviſibilitatem in infinitum oppugnare conantur alia via: Dicentes, futurum hinc ut parva materiæ portio ex. gr. cubus, qui conſtaret tantùm altitudine quartæ partis pollicis, quique diviſionem jam memoratam admiſiſſet, poſſet ſuppeditare adeò ingentem quadratorum ſegminum numerum, ut ſatis eſſent totius terræ ſuperficiei cooperiendæ, etiamſi reipſa major foret, id quod abſurdum judicant.

IX. *Solutio.*

NEQUE tamen hi firmiore nituntur fundamento, dicereque fas eſt, eorum objectionem eo tantùm Axiomate ſtabiliri, quo aſſerunt, rem aliquam pro abſurda accipiendam, quum imaginatione comprehendi nequit: At craſſus is eſt error, Philoſopho indignus, cui ignotum eſſe non debet infinitum eſſe numerum rerum veriſſimarum, quas certum eſt, imaginationem comprehendere non poſſe: multa poſſem afferre exempla, ſed duo hæc nunc ſufficiant, utraque materiam, de qua agitur, ſpectantia, ſcilicet Diviſio auri quæ fit a *Bracteatoribus*, & ejus diviſio ab iis, qui id in fila ducunt.

X. *Diviſio auri à Bracteatoribus.*

VERUM quo meliùs ea concipiatur, 1. ſciendum eſt, docere nos experientiam gravitates & pondera maſſarum æqualium Auri & Aquæ, proportionem inter ſe habere novemdecim ad unum: ita ut ſi pes cubicus aquæ pondus habeat ſexaginta & undecim librarum, ſequatur pedem cubicum auri eſſe ponderis mille tercentum quadraginta novem librarum, aut habere viginti & unum millia, quingentas & octoginta quatuor uncias: Pes autem cubicus continet linearum cubicarum milliones duos noningenti & octoginta quinque millia cum noningenti & octoginta quatuor: quare uncia auri continet centum triginta octo lineas cubicas & $\frac{7302}{21584}$. Unde ſequitur, quod ſi deducatur ad formam cubi, ejus altitudo ſit propemodum quinque linearum cum ſeptima parte, ejuſque baſis ſit circiter XXVI. linearum quadratarum, & $\frac{22}{49}$. Rurſus, ſciendum Bractearios ex auri uncia una, 2790. bracteas quadratas præciſas efficere, quarum quæque pro latere duos pollices & decem lineas habet, imo deducta hinc, quam vocant, Deceſſione, ob præſegmina, quæ ad mediam partem prope accedunt: Superficies cujuſque bracteæ continet mille centum quinquaginta ſex lineas quadratas, ita ut omnes ſimul junctæ & lateraliter ad invicem unitæ, efficient ſuperficiem trium millionum, centum quinquaginta quinque millium, octingentarum octoginta linearum quadratarum.

rum. Si his tertia tantùm pars hujus quantitatis addatur pro Decessione facta, sequetur bractearios artifices ex uncia una auri cudere quatuor milliones, ducenta septem millia, octinginta quadraginta linearum quadratarum. Cum ergo ille numerus includat 159 92 quantitatem basis cubi aurei, unciæ unius ponderis, sine dubio est eum cubum, qui, ut dictum est, continet tantum quinque lineas cum septima parte in altitudine, ad minimum divisum esse in centum quinquaginta novem millia, octoginta & duodecim segmina quadrata.

XI. *Divisio auri ab illis qui id in fila ducunt.*

QUANQUAM hæc auri in laminas divisio stupenda sit inferior tamen est ea, quam instituunt auri in fila Ductores. Apud eos mihi exhibitæ sunt plurimæ auri massæ, figuræ cylindraceæ, quarum unaquæque ponderis sexdecim marcarum, ex ils una, omnium maxime regularis mihi visa, longitudinis erat duorum pollicum & novem linearum, ita ut ejus superficies cylindracea esset 12672 linearum quadratarum: Ea superficie cooperta plurimis aureis bracteis, quæ omnes simul junctæ pondus unciæ & semis explebant, trajecta fuit per laminam perforatam; hinc in filum abiit pili tenuitatis. Ejus fili sumpsi 15 decempedas, aut 150 pedes; post examine facto in justissimâ trutinâ, comperi explere eam quantitatem pondus triginta sex granorum, dempta unius grani parte: Sic massa cylindracea integra in filum 307200. pedes longum deducta est: undę sequitur productum fuisse 115200. ultra priorem longitudinem, ac proinde ejus superficiem primam longitudinem tercenties quadragesies amplius superasse: His si addideris filum hoc adeo tenue, si in laminam extendatur, obducendo filo sericeo idoneam, superficiem eam ictetum duplo majorem fieri, ac proinde eam sexcenties, & octogies ultra primam magnitudinem abiisse, sicque conficere 8c616960 lineas quadratas: postquam autem filum eo pacto est in laminam attenuatum, ejus tota superficies auro cooperta visitur: Necesse ergo est, ut unica semiuncia ejus metalli, cujus lamina est auro tecta, adeo attenuata sit, ut superficies ejus sit 8c616960 linearum quadratarum: hinc cùm ea quantitas contineat 325795. viginti sex lineas & $\frac{22}{49}$ quod pretium est basis cubi aurei unius unciæ, necessariò sequitur spissitudinem auri, quod laminam auream tegit, reduci tandem ad 325795. $\frac{22}{49}$ partem mediæ partis altitudinis unius unciæ cubicæ auri, vel 651590. partis altitudinis unciæ, & sic quantitatem quinque linearum cum septima parte, divisam fuisse in 651590 partes æquales.

XII. *Examen divisionum præcedentium manuos ducere ad rectius judicium de potentia Dei.*

Si demum consideretur auri divisionem ulterius adhuc posse procedere, nisi res certis usibus destinarentur. qui ulteriorem productionem non concedunt; & præsertim si perpendatur ea

opificia

opificia ab hominibus peragi, qui instrumentis rudibus utuntur; atque in natura extare agentia plurima citra comparationem subtilius opus exequentia, clariùs adhuc elucebit, non protinus illud esse impossibile, quod imaginatio nostra non percipit: Sic deinceps nemo temerarius eo usque evadet, ut inconsulto, quod moris est, potestati Dei terminos præfigat.

XIII. *Nullem divisionem sine motu fieri.*

CÆTERUM maxime notandum est, divisiones, quas sola mens instituit, materiæ nullam mutationem inducere, omnemque divisionem realem motum præsupponere, h. e. ut materiæ portio actu dividatur ab ea qua cum juncta erat, necesse esse eam ab illa separari: Hinc modus adeo necessarius evadit, ejusque cognitio utilissima: Quod impulit Aristotelem ut diceret cum ex necessitate rerum naturalium esse maximè rudem, cui motus natura non probè est cognita.

CAPUT X.

De Motu & Quiete.

I. *Quid sit se movere.*

QUANDOQUIDEM experientia meliùs motum nos edocet, quam vel Definitio vel ejus Causa, uti hic lubet clarissimo exemplo, ab omnibus concesso; quod illius dabit notitiam, ejusque naturam referabit.

SUPPONAMUS ergo hominem quendam sereno tempore pedes in arboreto inspatiantem, qui initio ad primas Arbores ambulationis appellens, mox ad secundas progreditur, & ambulare pergit usque quo alterum extremum attingat: Nemo dubitabit num sic ambulans moveatur, ac num unusquisque gressus sit motus verus. Perpendamus jam motum illius hominis quippiam novum esse, quod ante in illo non fuerit, ut facto rigido examine, rerum omnium quas poterimus concipere, illi recens accidisse, à quo tempore motum instituit; atque rejectis iis omnibus, quas certò sciemus motum ejus non esse; certi simus eam, quæ supererit proculdubio esse quam quærimus; atque id esse, quo instruimur in quo præcisè Motus consistit.

II. *Quid sit motus & quies.*

QUANDOQUIDEM verò Vacuum abnuimus, quod posuerunt Democritus & Epicurus, ideoque cum iis dicere non possumus hominem, de quo agimus, applicare se diversis partibus spatii, cùm id a materia non distinguamus, quod ii faciebant: sequitur in exemplo jam proposito, tria tantùm nobis esse perpendenda, primùm *cupiditatem* ambulandi in illo homine; secundum, *conatum* illius ad explendam cupiditatem; tertiùm *correspondentiam*, vel successivam applicationem illius hominis, omniumque ejus partium exteriorum, ad diversas partes

corporum illum circumſtantium ac immediatè tangentium: Certum autem eſt *Cupiditatem* illius hominis, non eſſe motum illius hominis: *cupiditas* enim nihil aliud eſt, quàm cogitatio, & motum agnoſcimus in ſubjectis, quibus nulla cogitatio conceditur: Rurſum, judicandum eſt, motum illius hominis ſitum quoque non eſſe in *conatu*, quem adhibet ad ambulandum; nam quamvis non abſurdum eſſet dicere, corpora omnia quæ moventur, *conatum* adhibere, cùm notum ſit quædam aliquando, etſi non moveantur, conari tamen; cogitatio ſubire debet, conatum poſſe quidem eſſe cauſam efficientem motus, at non ipſum motum; ac proinde, nihil dicendum ſupereſt niſi motum conſiſtere in ea applicatione ſucceſſiva corporis ad diverſas partes eorum, quæ id contingunt immediate: Unde quoque ſequitur, Quietem alicujus corporis eſſe ejus perpetuam applicationem, aut ſucceſſivam, ad eaſdem corporis partes quæ id ambiunt, atque immediate tangunt.

III. Ut determinetur num corpus moveatur necne, non eſſe id comparandum ad corpora diſſita.

ANIMADVERTITE in motu & quiete requiri ſemper applicationem immediatam, nec ſollicitos nos eſſe debere de correſpondentia, quæ ineſſe poteſt corpori cum rebus remotis, niſi lubeat interpretari eam correſpondentiæ ſpeciem pro denominatione exteriore, quæ rem nequaquam variat, nihilque reale ponit in ſubjecto in quo conſideratur. Sic homo ille, quem perpendimus tanquam ambulantem in arboreto, poteſt quidem correſpondere iiſdem partibus aquæ fluvii, qui per id arboretum decurrit, nec tamen ideo dicendum eum quieſcere: Si item alter homo perpenderetur quaſi ſedens in arboreto, poſſet quidem correſpondere diverſis partibus aquæ, nec tamen ideo dicendum fuerit ipſum eſſe in motu: Unde ſequitur eos aberrare à ratione, qui determinaturi an corpus moveatur necne, id comparant punctis, quæ ſibi fingunt immobilia ultra cœlum, ubi valde incertum eſt an reperiantur partes materiæ magis immobiles iis, quæ ſunt juxta nos.

IV. Exemplum notabile corporis in motu, & alterius quieſcentis.

NATURA Motus & Quietis ſic ſtabilita, ubi conſpexerimus in fluvio piſcem ad aliquod tempus correſpondentem è regione ejuſdem loci ripæ, nec tamen aquam decurrentem, eum planè circumſtantem, infrà abripere; nec conatum, quo nititur, eum proprius ad originem adducere poſſe, tunc dicemus eum verè moveri, eo quod revera in eo reperiantur omnia illa, quæ occurrunt in alio, quem agnoſcimus moveri in ſtagno, ac eò quod conatus, quem adhibet, facit eum ſucceſſivè correſpondere variis partibus aquæ fluvii; ut conatus illius, qui eſt in ſtagno, facit eum correſpondere ſucceſſivè variis partibus aquæ ſtagni: Et vice verſa, cùm videbimus ligni ſegmen inter duas aquas decur-

decurrere, quæ fluminis cursum id sequi cogunt, dicemus id quiescere, cùm revera semper circumderur ab iisdem partibus, (quæ communis est ratio cur corpus dicatur quiescere) etsi interea & illud segmen, & fluvius simul constituant unum torum quod movetur.

V. Resistentiam ad certum motum, esse motum ad partem oppositam.

DUM piscis eo modo movetur, quem diximus, nec se abripi à decurrente aqua patitur, vulgò dicitur illum obniti aquæ decursui. Sic cùm corpus efficit per resistentiam, ut non feratur ad aliquam partem ab alio corpore undique circumstante, verum erit si dixeris, id moveri ad latus oppositum.

VI. Motum & quietem esse tantum modos essendi & utrumque accidere materiæ.

SICUT concipi nequit applicatio ad partes differentes, nisi simul concipiatur corpus quod se illis applices, sicque corpus pendet necessario à mobili. Ita judicandum est, Motum non esse Ens absolutum, sed solum modum essendi corporis moti; & pariter Quietem esse modum essendi corporis quod quiescit: unde sequitur, motum & quietem non magis addere corpori quiescenti vel moto, quàm figuram corpori figurato. Et ut corpus potest se movere vel non movere, inferendum est, motum & quietem accidentalia esse materiæ.

VII. In quo consistat motus magnitudo.

MOTUS semper habitus fuit species Quantitatis, quæ ex parte æstimatur ex longitudine lineæ, quam mobile percurrit, e. g. cùm corpus certæ crassitiei, ut pedis cubici, movetur in spatio determinato, e. g. decem decempedarum, id accipimus pro quantitate determinata motus; cujus adesset duplum, si idem corpus percurreret 20 aut 30 decempedas.

VIII. Alius modus judicandi de quantitate motus.

RURSUS de ea judicatur per plus aut minus materiæ, quæ simul ac semel movetur; ita ut, si corpus duorum pedum cubicorum percurreret lineam longitudinis decem decempedarum, adesset dupla proportio motus ad eam, quam percurreret corpus pedis cubici in eadem linea decem decempedarum: clarum enim tantumdem motus numerandum esse pro quaque medietate corporis bipedalis, quantum pro corpore integro pedali.

IX. Quomodo duo corpora inæqualia possint habere quantitates motus æquales.

HINC manifestè sequitur, ut duo corpora inæqualia quantitates habeant motus æquales, requiri ut lineæ quas percurrunt, reciprocè quoad eorum molem sumantur: ut si corpus quoddam est triplum alterius, oportet ut linea, quam decurrit sit tantùm tertia pars lineæ alterius corporis.

X. Ratio æquilibrii duorum corporum impositorum statera extremitatibus.

CUM duo corpora bilancis extremitatibus imposita, aut vectis, sunt inter se in ratione reciproca suarum distantiarum, in puncto fixo, necessariò sequitur, ut se moventia describant lineas, quæ sint inter se in ratione reciproca suæ mobilis: ut si corpus A. sit triplum ad corpus B. duo ea cor-

pora eo modo collocentur in extremitatibus vectis A B. cujus punctum fixum est C. distantia autem B C. sit tripla ad distantiam C A. is vectis inclinate non poterit in utram vis partem, quin spatium B E. (intra quod minus corpus movebitur) non sit triplum ad spatium A D. quod majus percurret: Ideo motus unius horum corporum præcise æqualis erit motui alterius: Hoc posito, non rectius inferetur corpus A. cum e. g. quatuor gradibus motus supernè deorsum, debere producere parem quantitatem motus infernè sursum in corpore B. quàm si dicamus corpus B. cum quatuor gradibus motus supernè deorsum, debere efficere tantundem motus infernè sursum in corpore A. Sic nobis judicandum restat, ea futura in perfecto æquilibrio: Quod fundamenti vice erit ad mechanicam.

Tab. 1. *Fig.* 3.

ANIMADVERSIO VII.

QUOD si vero motus crescat augeaturque, id ex duplici causa oriri necessum est. Ex ipsius corporis *pondere*, & ex ejus *velocitate*. Quanto enim Corpus, aliud magnitudine excedit, id etiam majorem Motus quantitatem obtinet. Nam quod alterius duplum est, si ambo pari velocitate ferantur, duplam utique Motus portionem comparaturum est: quandoquidem parti ejus dimidiæ tantum Motus inest, quantum minori Corpori. Simili modo, ubi duo Corpora mole æqualia, pari *celeritate* moventur, sic ut unum altero duplo velocius cieatur; statuendum est Motus quantitatem in celeriore duplam extituram. Exempli causa, si mihi vires suppetunt *baculum ferreum* ad quinquaginta pedes, intra unius horæ momentum à me propellendi; oportet ut virtus illa duplicetur, quatenus valeam eundem infra idem tempus ad centum pedes projicere; ac proinde dupla erit in velociore Corpore *Motus* quantitas.

SIC in Vecte, supposito magnum Corpus esse D. uta minori E. sursum attolli queat, oportet ut Corporis D. celeritas augeatur, pro suæ tenuitatis ratione. Nam ponamus illud quadruplo minus esse, sed quadruplo à puncto, seu centro C. longius, quam Corpus D. removeri, ambo in æquilibrio stabunt, nec unum ab altero erigetur. Verum, si distantia CD. tantillum increscat, tunc gravitas E. sublevabit Corpus D. quia licet minor sit Materiæ quantitas in Corpore E. quam in Corpore D. quia illud celerius movetur, id quod gravitati E in mole deficit, id in celeriore pensatur.

ID enim apud Mechanicos pro principio receptum est, ut disparia pondere Corpora in æquilibrio consistant, quando inter pondera, & motuum velocitates proportio reciproca intercedit:

cedit, id est, si pondus D tanto pondus E. superat, quanto Corporis E. celeritas, Corporis D. celeritatem transcendit: Quoniam quantum unum Corpus alterum gravitate transgreditur, tanto velocitate fit debilius. Motus velocitatem recta linea à fulcro immobili C. designat, ad Corpus perducta. Tunc enim Corporis gravitas E. latius intervallum EB. pari temporis spatio dimetitur.

UNDE apparet nullum posse virtutis terminum assignari, sive posse vires in infinitum crescere & augeri. Nam quo magis pondus E. ab immobili puncto C. remotum erit, hoc ampliorem Circuli portionem peragrabit; ac proinde ejus celeritas major evadet, aut augebitur potentia, quæ apud Mechanicos *Momenti* nomine venit. Enimvero hoc tanquam principio omnis Mechanica & Statica, quæ rerum pondera discutit, innititur.

XI. Ratio æquilibrii liquorum.

EODEM modo, cùm liquor gravis continetur in Siphone inverso, cujus ramorum oscula inæqualiter lata sunt, si mente dividatur altitudo liquoris contenti in unoquoque ramo, in plura folia valde tenuia, æqualis tamen spissitudinis, eorum foliorum unum, in ramo quem libuerit sumptum non poterit deprimendo impellere liquorem in alterum ramum, quin depressio & exaltatio mutuò reciprocentur ad quantitatem partium, quæ deprimentur, aut exaltabuntur, e. g. si osculum loci A B. latioris rami siphonis A. B. C. D. est centuplum ad locum alterius rami strictioris; ac proinde, quantitas partium ejus liquoris, quæ sunt è regione AB. est centupla ad quantitatem partium, quæ sunt è regione C. etiam vice versa exaltatio aut depressio partium, quæ sunt ad latus C. centupla erit ad depressionem, aut exaltationem partium, quæ sunt ad latus A B. Ideo motus omnium partium rami A B. præcisè æqualis erit motui partium omnium rami C. Ac proinde, cùm deprimentur quædam earum, nec magis nec minus efficaces erunt ad exaltandum alias, quàm cæteræ deprimendo ad exaltandas primas: Unde sequitur, quod si numerus foliorum, in latiori ramo contentorum, æqualis est numero foliorum, quæ sunt in strictiori, hoc est, si liquor æqualis est altitudinis in duobus ramis, liquorem unius, & liquorem alterius servaturos esse æquilibrium, quod non nisi à causa externa dissolvi poterit.

Tab. 1. Fig. 4.

XII. Deum primum esse motorem.

CUM solæ proprietates essentiales subjecti alicujus possint deduci ab ejus essentia, ubi ea cognita est, inutiliter tentaremus scrutari quomodo motus potuit primariò introduci in corpus, quandoquidem ejus non est proprietas essentialis. Non ergo immorabimur in hujus materiæ disquisitione. Atque ut Deum agnoscimus materiæ creatorem, ita & illius primum motorem.

QUANDO-

XIII. *Satis ſſe ſuppoſuiſſe Deum creaſſe motum.*

QUANDOQUIDEM verò à Philoſopho alienum eſſet, ut ſingulis momentis Deum miracula elicientem conſtituamus, ac ſemper ad ejus poteſtatem recurramus, id ſolùm ſupponemus, Eum, cùm creavit mundi materiam, impreſſiſſe certam motus quantitatem in ejus partibus, ac proinde nunc ſolum continuare ordinarium ſuum auxilium, impediendo ne res ad nihilum redeant, unde eas deduxit, & ſic indeſinenter conſervare in materia æqualem motus quantitatem: Ita ut noſtrarum jam ſit partium exquirere alias circumſtantias motus, ac rimari cauſas ſecundas, aut naturales.

CAPUT XI.

De continuatione & ceſſatione motus.

I. *Id quod quieſcit, nunquam ex ſeſe poſſe initium motus acquirere. Et id quod initium motus habuit, nunquam ex ſe poſſe deſinere moveri.*

INTER res examini ſubjiciendas de natura Motus, hæc è præcipuis eſt, quæque maximè Philoſophorum animos exercet, unde ſcilicet corpus mobile continuationem motus habeat; Sed conceſſis noſtris principiis, non difficile eſt rationem reddere: Nam, ut ante à nobis notatum eſt, nulla res ex ſeſe ad deſtructionem propriam tendit, nam ea eſt naturæ lex, ut res in eodem ſemper ſtatu permanere debeant, niſi alteratio à quapiam cauſa externa accedat: ſic, quod hodie exiſtit, determinatum eſt ad perpetuam exiſtentiam: ut contrà, quod non exiſtit, determinatum eſt, ut ſic dicam, ad nunquam exiſtendum: nec quoque ex ſeſe poteſt exiſtere, ſed tantùm ſi cauſa externa id producat: ſic iterum, corpus quadratum ex ſe, ſemper quadraturam ſervaturum eſt: Atque ut id quod quieſcit, nunquam moveri incipiet, niſi quippiam id moveat, ita etiam quod aliquando incepit moveri, ex ſe nequit non continuitatem motus habere, donec aliquid occurrat, quod remoretur aut intercipiat ejus motum: atque ea eſt vera ratio cur lapis à motu non deſiſtat, cùm eſt extra manum projicientis.

II. *Errorem eſſe credere corpora mobilia ex ſe ad quietem tendere.*

NEQUE adhærebimus trito illi, ab Ariſtotele ſumpto, *Quicquid movetur tendere ad quietem*, cùm effatum illud nulla proba ratione fulciatur: Quanquam enim ex parte, ea opinio niti videatur experientia eorum, quæ juxta nos geruntur; quod lapis, & aliud quodvis corpus mobile non perſtat in motu; ex alia tamen parte deſtruitur, perpenſis iis, quæ in cœlis geruntur, in quibus obſervationes mille integrorum annorum nullam obſervari conceſſerunt ceſſationem motus.

III. *Opinionem Ariſt. non fulciri experientia.*

ADDE his, ipſa Experimenta eorum, quæ juxta terram contingunt

contingunt opinionem eam, ut rentur, non tueri: Nam reapſe evidens eſt, corpora, quæ ante viſa erant moveri, à motu deſiſtere, ac quiete frui: Sed nullatenus conſtat ſponte ad eam vergere: Nec quiſquam unquam ſibi finxit globum à majori tormento bellico explosum, qui penetrarit muri lapidei tres aut quatuor pedes, quietem affectaſſe, poſt eum effectum. Contra, ut percipimus globum eum plus aut minus ſubire, pro diverſitate corporum ejus impetum excipientium; potiori certè ratione tribuitur ceſſatio motus illius majori aut minori reſiſtentiæ eorum corporum.

IV. Aerem motui reſiſtere; accurrentem cauſam eſſe quod alia corpora moveri deſinant.

SEQUACEM neminem habiturus fuiſſet Ariſtoteles, nec ullus aſſenſum ejus ſententiæ dediſſet, ſi fuiſſet perpenſum verum eſſe, Aerem motui non tantum obniti quàm murum vel terram: Sed quoque veriſſimum eſſe, eum quoquo pacto etiam reſiſtere, quod experimur ſi in aera ventilabrum paulo vehementius agitetur: nam tunc, ubi perceptum fuerit tormenti globum, vel lapidem non ſemper in motu ſuo perrexiſſe in aere, judicatum fuiſſet id contigiſſe ob aeris reſiſtentiam contra globi motum, atque globo tantum de ſuo motu decedere, ac illi impertir.

V. Corpus quod movetur tantum de ſuo motu amittere quantum communicat.

SED ut ſciamus quantam corpus quod movetur motus ſui jacturam facturum ſit ad aliorum occurſum, perpendamus nos ſuppoſuiſſe, Deum certam ejus quantitatem creaſſe; atque illum jam conſervare, auxilio ſuo ordinario, tantùm motus in materia quantùm illi indidit in ejus creatione: Hinc, ſi corpus quod movetur alteri quieſcenti directè occurrat, idque impellat, neceſſariò ſequetur id tantùm de ſuo motu amittere, quantùm illi impertit, quò ſimul æquali impetu agant, non ſecus ac ſi ea duo corpora unicam maſſam conſtituerent. Ideo, ſi corpus quod movetur, triplum eſt ad id quod occurrit, amittet id quartam partem ſui motus; atque cum, e. g. percurrere debuiſſet, deſignato tempore, lineam quatuor decempedas longam, peragraturum ſit unam trium tantùm, h. e. minus celeriter quarta parte motum ſuum perfecturum quàm antè.

VI. Corpus quod movetur minus de ſuo motu amittere ad curſum corporis in motu jam exiſtentis, quam corporis quieſcentis.

QUOD ſi corpus quod movetur, obviam habeat aliud ad motum jam excitatum, poterit illud quidem majori motu ciere, ſed illi non tantùm de motu decedet, quam ſi alterum omnino fuiſſet quietum, cùm nihil aliud requiratur, quàm additio aliqua graduum motus ad illos, qui præerant, quo fiat æqualis motus impetus: Exemplo res declarabitur. Supponamus corpori cuipiam ineſſe certam motus quantitatem: ſcilicet xii. gradus; atque accurrere alteri quieſcenti; ex dictis ſequitur, ſi corpus illud duplum eſt ad alterum, communicare illi debere quatuor motus gradus, ſibique reſervare tantùm octo: Si autem

corpus illud cui iusunt xii gradus motus, occurrat alii cui jam sint tres, auctum iri in tantùm ejus motum duobus gradibus, quò corpus illud obtineat motus quantùm requiritur : nam æqualitate posita cujusque medietatis, id illi satis est, quo simul eadem celeritate procedant, quare secundo hoc in casu, asservaturum est sibi decem gradus, cùm in primo octo tantùm retinuerit.

VII. Quomodo corpori de ejus motu decedat.

QUOD si corpus ab alio motum, ob quampiam causam deflecteret, sicque libertatem relinqueret illi, à quo motum habuit, istud pergeret solùm in motu eodem modo quo antequam alterum moveret, non eo quo movebatur priusquam de suo motu communicasset, quia modus essendi, quem unaquæque res servare debet, & in quo se conservare debet, is est quem singulis momentis obtinet, non quem ante habuit, nec amplius habet. Ita ut corpus, cui jam decessit de suo motu ad occursum alterius possit iterum alterius occursu, jacturam facere ; idem de tertio, & sic deinceps esto judicum : quod in causa est ut tandem omnino quiescat, ut plerumque accidit.

VIII. Majora corpora in motu diutius perseverare quam parva.

EX dictis sequitur 1. è duobus corporibus similibus & inæqualibus, quæ illico pari impetu cientur ad lineam rectam, majus diutius in motu perstiturum : quia ea corpora cùm singula quantitatem motus proportionatam suæ moli possideant, contingit ut communicent & amittant ex suo motu secundum proportionem suarum superficierum, quia iis mediantibus, occurrunt cæteris corporibus, inter quæ moventur: Etsi verò majus majori superficie donatum sit quàm minus, non interea tantùm possidet ratione propriæ molis, ac proinde non tanta adest occasio illi amittendi singulis momentis adeò magnam partem motus sui, ac minori

IX. Exemplum. Tabul. 1. Fig. 5.

HÆC exemplo illustriora fient ; Supponamus ergo corpus cubicum A. bipedale omni ex parte esse, & corpus cubicum B. pedale tantum esse ; Eo posito, superficies corporis A. revera quadrupla est ad superficiem corporis B. sed ejus moles octupla est ad molem alterius, ac proinde, si ea corpora æquali celeritate moveantur, corpus A. debet octuplo celerius moveri corpore B. ita ut necesse sit singulis momentis octies amplius amittere, quòd desinat moveri eodem tempore : Id autem fieri nequit, quia corpus A. possidens tantùm quater amplius superficiei altero, tantùm quater amplius corporis in occursu habet, & non octies : Sic corpus A. sat celeriter adhuc movebitur, quando nihil amplius motus in Corpore B. cernitur. Id experientia confirmatur, quia si globus tubo Catapultæ magnitudine respondens, & glarea plumbea simul explodantur, globus multò ulterius progressurus est quàm glarea.

SE-

SEQUITUR 2. Si corpus longum, quale Sagitta, rectà vibretur, diutius in motu perſtiturum, quam ſi tranſverſim impelleretur; Quia cum paucioribus corporibus occurrat, quibus de ſuo motu communicet, quovis momento plus ſibi de eo retinet.

X. Corpus poſſe diutius moveri certo modo impulſum quam alio.

3. SI corpus ferè omnino movet ſe in ſeipſo, & tantillum ſui motus transfert in corpora vicina: ejus motum diuturnum eſſe debere & perennem: Sic experientia docet, globum æneum, optimè lævigatum, ſemipedalis diametri, duobus cardinibus innixum & mediocri impulſu agitatum, per tres aut quatuor horas converſum iri.

XI. Corpus quod ſe movet pene omnino in ſeipſo, diutiſſime moveri.

SED quandoquidem corpus vix poteſt eo modo transferre ſuum motum, quin ejus particeps faciat id, in quod eum transfert, ac ejus aſſumat ſemper aliquam portionem, quantumvis exiguam; videtur corpus quod aliquando incepit moveri, nunquam quietem adepturum, cùm tamen experientiæ repugnare videatur; credendum tamen Corpus, cui ſupereſt pauciſſimus motus, ita convenire cum altero, quod non majori donatur, ut videatur quaſi quieſcere alteri juxta poſitum, cujus rei experientia fidem facit.

XII. Quomodo corpus omnino quieſcens appareat.

CUM mundus ſit plenus, revera neceſſe eſt corpus, quod linea recta movetur, alterum impellere, & hoc iterum aliud, quanquam hoc non procedat in infinitum. Nam quædam eorum, quæ illo modo impelluntur ſic determinata ſunt, ut deflectere debeant occupatura locum ejus, quod primò motum eſt, cùm unicus ſit locus quo ferri poſſint, ac illis pateat aditus. Ita ut cùm corpus movetur, neceſſariò debeat eſſe certa materiæ quantitas, quæ moveatur in formam annuli aut circuli, aut modi cujuſpiam æquipollentis.

XIII. Corpus quod directè movetur in cauſa eſſe ut alia deflectant in annularem motum illius locum occupatura.

JAMPRIDEM hæc Veritas innotuit, ſed quia non perſpecta fuit, nec ſatis inde emergentes conſequentiæ ad trutinæ examen revocatæ, crediderunt Philoſophi impoſſibile eſſe rationem reddere omnium motuum, quos natura nobis exhibet, per ſolam impulſionem, quæ unica eſt via, per quam nitidè concipimus unum corpus aliud poſſe movere, quæque deducitur ſatis facile ex impenetrabilitate materiæ, de qua inter omnes conſtat; Ideo coacti ſunt in Philoſophiam res invehere multùm ſpecioſas, ut *attractionem*, *ſympathiam*, *antipathiam*, *fugam vacui*, *&c.* ſed reipſa tantum chimæras, excogitatas ad ſpecie tenus probas rationes reddendas rerum ipſis nullatenus perſpectarum, quæque in ſincera Phyſica admitti nequaquam debent.

XIV. Motum illum vel annulum cauſam eſſe plurimorum motuum quos miramur.

NAM quoad attractionem, ſympathiam, antipathiam, nequaquam concedendæ ſunt obſcuritatis cauſa; atque obſcuritas illarum manifeſta eſt, nam e. g. ſi ad *magnetem* animum

XV. Obſcuritas attractionis, ſympathiæ & antipatiæ.

animum vertamus, nemo non concedet nequaquam ejus explicari naturam neque proprietates, vim illi attractricem concedendo: vel antipathiam cum ferro illi asserendo: Circa *fugam* autem *Vacui*, caput sequens ostensurum est, quid de eo censendum sit, comparatione instituta ratiocinii antiquorum Philosophorum cum neotericis.

CAPUT XII.

De motibus qui passim fugæ Vacui adscribi solent.

I. Quid statim perceptum per fugam vacui.

VIX ullum datur subjectum quod magis indicet quo pacto discrepet vera Philosophia à falsa, vel saltem verus ratiocinandi modus ab iniquo, eo quod jam præ manibus est: Nam manifestè cernetur, nos ab uno si non ad omnino verum, saltem ad maximam verisimilitudinem duci, cui animus acquiescit, cum alter inania tantùm det verba, neque quicquam significantia, quod animo concipi possit: Quò dicti veritas pateat, *siphonem* in exemplum adducamus, cujus orificium aquæ immersum sit, atque adducatur pistillum: super hac re audiamus antiquorum ratiocinium: Primò id adnotarunt Vacuum non posse esse in rerum natura: Hinc credentes datum iri, si pistillum adduceretur aqua non subsequente, concluserunt aquam ea proportione ascensuram, quâ adduceretur in altum pistillum: postmodum asseruerunt aquam ascendere ne daretur vacuum.

II. Quomodo ejus rei explicatio corrupta fuerit.

POSTEA immutata fuit enuntiandi formula, eodem tamen remanente sensu, atque assertum est aquam ascendere, ne accideret vacuum in Natura: sed loquendi hoc genus cùm sit æquivocum, res in pravum sensum detorta est; atque ut vulgare est res ad extrema deducere, mutatum est nomen Metus in horrorem, ita ut assertum sit aquam ascendere præ horrore, quem Natura de vacuo concipit; quasi Natura, eo sensu concepta quo Philosophi hic accipiunt, horroris esset capax.

III. Vacui metum quæstioni non satisfacere.

METUS vacui hac ultima significatione usurpatus, ridiculus omnino censendus; quare satius duco credere Philosophos in prima tantùm accepisse; Sed quomodocunque intelligant, quæstioni non satisfaciunt, non magis quàm si quis interrogatus quomodo ligna Lutetiam è dissitis Provinciis transferantur? responderet eò deferri ob frigoris metum: Eo enim pacto quæstioni non respondetur, cùm causa finalis adducatur, loco efficientis quam quærimus.

IV. Rationem à metu vacui petitam ne cum re quidem congruere.

SI tamen ratiocinium antiquorum æquum esset, ac ratio qua nituntur vera, quamvis nobis quomodo aqua ascen-

cendat, non insinuaret; hoc est, nobis notitiam non exhiberet causæ efficientis illius elevationis, saltem probaret illam debere ascendere, si eorum ratiocinium, experientiæ congrueret: Sed ulterius probaturi in eo ratiocinium illud mancum esse, animadvertite quod si sola necessitas spatium adimplendi, ne contingat vacuum in natura, in causa esset cur aqua ascenderet, cùm ea necessitas nunquam desit, sequi debere ipsam semper ascensuram quamdiu adduceretur pistillum siphonis quantumvis longum: Hydraulæ autem aspirantes, quæ sunt longiores siphones, usui esse possent aquæ adducendæ ad tantam altitudinem, quanta luberet; Interim experientia demonstrat impossibile esse illi ascensum conciliare ope eorum hydraulicorum tuborum ultra mensuram pedum triginta & unius & semis, aquæ postea ascensu definente & pistillo amplius non obediente: Quod nos urget ut concludamus, *Metum vacui*, leniſſimo sensu acceptum, nequaquam causam esse, cur aqua ascendat.

V. Variæ suppositiones inservientes ad rei explicationem in alio sensu.

OSTENSO vitio ratiocinii Antiquorum, videamus jam an firmius quid adducere possimus. Ne verò eundem erremus errorem, proponam hic exempla aliquot particularia, clara & ad omnium captum accommodata, quo his innixus fundamentis, quæ nemo convellere potest, liceat mihi elicere consequentias certas & dubii expertes.

VI. 1. Suppositio. Tab. 1. Fig. 6.

SUPPONAMUS 1. Aliquem conari adducere sursum pistillum è siphonis fundo, qualis hic adumbratur A B C. cujus cavum omnino adimplet: siphonem hunc omnino esse in aere, osculum autem C. patens esse: Hoc posito, constat pistillum D. non posse adduci ad E. quia aerem impellat, qui alium vicissim debet impellere, ac, juxta ea quæ dicta sunt, deflectere per lineas similes aut æquivalentes iis, quæ hic describuntur, quò recedant in locum, quem deserit pistillum in siphone, ad quem proinde movetur vera impulsione.

VII. 2. Suppositum.

2. SUPPONAMUS foramen orificium C. respiciens esse obstructum, & corpus siphonis, ut & ejus pistillum, omnino poris carere; hoc in casu assero futurum impossibile vel tantillum commoveri pistillum; quia cùm mundus sit plenus, aer, quem deberet impellere pistillum, locum quò concederet, non sit reperturus.

VIII. 3. Suppositum.

VICEVERSA 3. supponamus Siphonem sic obturatum, poris pervium esse, etsi minimis, & sensibus imperceptibilibus: atque ex partibus aeris esse quoque quasdam adeo subtiles, ut eos poros penetrare valeant; hoc sic supposito, nihil repugnat quin adduci possit pistillum, etiamsi osculum inferius siphonis foret obturatum: nam tunc pistillum locum poterit nanciscì comprimendo aeris partes crassiores, & expressione

preſſione facta partium ſubtilium, quæ ſiphonem ſubire cogerentur.

IX. Maximam corporum terreſtrium partem poris conſtare: atque aerem è partibus duabus differentibus conflatum eſſe.

UT ſciamus ergo num Siphone inferius obturato, liceat attollere necne piſtillum, præcognoſcendum erit, num ſipho vel piſtillum poris necne donentur: Præterea, an in aere ſit materia ſufficienter ſubtilis, an non ad eos pervadendos poros: Nam juxta alterutram earum ſuppoſitionum, res poſſibilis eſſe poteſt vel non: Cùm autem ſenſus & ratio neutrum nobis patefacere valeant, nec quicquam repugnet utrumque poſſibile eſſe, experientiæ eſt rem determinare: Docet autem nos experientia, ubi ſipho non nimis craſſus eſt, inde elici piſtillum minimo labore; unde evidenter ſequitur, corpori ſiphonis aut piſtilli ineſſe poros, imò utriſque, atque inter aeris craſſiores partes, alias quaſdam eſſe ſubtiliores, quæ penetrare valeant poros plurimorum corporum terreſtrium.

X. Experimentum notabile, à præcedenti deductum; atque aerem craſſum gravem eſſe.

EXPERIMENTUM hoc aliud nobis aperuit conſideratione diguiſſimum, ſcilicet, ſi remittatur piſtillum poſtquam aliquouſque adductum eſt, id ex ſe cum impetu ſiphonis fundum repetere & ferire: cujus ratio nobis patefiet, ſi meminerimus corpus, motum nunquam inchoare, niſi ab alio immediatè contingente impellatur; nam obſervato nihil præter aerem immediatè tangere piſtillum, credemus ab eo aere produci motum illum, quem miramur: dein perpendendo aerem continere ſemper plurimas aquæ partes aliaque corpora terreſtria; quæ quia valde diſperſa ac ab invicem diſcreta, de gravitate propria nihil remiſerunt, etſi ignota hactenus nobis ſit aeris natura peculiaris, atque ubi conſiſtat ejus gravitas; liberè poterimus aſſerere maximè craſſum eſſe gravem, ac proinde ab ejus gravitate piſtillum in ſiphonem intrudi, unde materiam ſubtilem per eoſdem poros, per quos via illi eſt facta, expellat.

ANIMADVERSIO VIII.

AERIS *gravitas*, Aquarum particulis, quas continet, merito adſcribitur; quoniam is, qui circa terram diffunditur, & ad certam ab ea diſtantiam porrigitur, ad vaporis aquei naturam accedit, præſertim dum plurimum exhalationis illi admiſcetur & irrepit. Imo ſi nonnullis credendum eſt, craſſus Aer non Terræ dumtaxat & Aquæ *effluviis* ditatur; ſed aliorum quoque corporum reſpirationes excipit, atque eorum ſpiritibus fœcundatur.

ILLIUS autem pondus in utre, ſeu folliculo facilè detegitur: Quippe ſi uter Aere replearur, gravior evadit, quam dum inflari deſiit aut vacuus Aere remanet. Quod certe Aeri gravitatem ineſſe teſtatur. Si enim Aer, ut quidam imaginantur, levis eſſet, quo magis folliculus intumeſceret,

eo

eo minus ponderis haberet; cujus tamen contrarium certò experimur. Nam liquida Corpora Aquæ naturam imitantur, & ſicuti hæc *Piſces* ſuo pondere ſuſtinet, ita Aer *Aves* alis expanſis, ſua gravitate fulcit ac ſuſtentat.

ID haud ægrè admittemus, ſi perpendamus flexiles Aeris partes, quæ Terram circumdant, ab iis, quæ incumbunt comprimi, quemadmodum videmus *Aquam* Fluminis ſubſtratam Terram urgere, & eo quidem fortius, quo altius erigitur. Nam ſi uter flaccidus eſt, nec niſi modico Aere inflatur, mox in *montem* præcelſum deferatur, eo magis turgere deprehenditur, quo altiùs fiet progreſſus, donec in ſummo cacumine, omnino diſtentus appareat. Pari modo inter deſcendendum, uter paulatim detumeſcere videbitur, donec ad montis radicem demum delatus, flaccidus iterum fiet, & priſtino ſtatui reſtituetur. Quod certe magno nobis indicio eſſe debet, Aerem ad modum ingentis lanæ acervi ſe habere, cujus partes inferiores, ſuperiorum pondere conſtringuntur; impediunturque ne ſeſe explicent, ac locum ampliorem obtineant.

AERIS pondus confirmant plurima Experimenta, in machina pneumatica *Boyliana*: Id quia longum foret ſingula recenſere, uno aut altero contenti erimus in Articuli xi. ſequentis elucidationem.

AERE omni ex Machina exhauſto, ſi *embolus* attollatur, illico ab incumbentis Aeris gravitate cum impetu deprimitur; quoniam tunc temporis Embolus fulcro deſtituitur, nec amplius à ſubjecto *Aere* ſuſtentatur.

SECUNDO, ſi Machina vitrea, ſeu recipiens, quadratæ, aut alterius à ſphærica figuræ fuerit, citra moram à prementis Aeris mole effringitur, & in fruſta abit. Quia Aere vacua, qui externo robori obluctetur, latiores Aeris columnæ, ita expanſas Machinæ ſuperficies conſtringunt, ut non abſque ſtrepitu, eam conterant. Ubi vero Machina rotundam adepta eſt figuram nullo modo effringitur, eo quod Aer ambiens illi æqualiter inſideat; ſic ut arcuata, & ad fornicis ſpeciem concamerata figura Machinam tueatur, eamque à fractura vindicet.

TERTIO, ſi poſt primam aut ſecundam Aeris ſuctionem, quis manum operculi vitrei loco applicet; irruentis Aeris pondus ſic ſentiet, ut eam ab illo amovere non queat, niſi per verticillum Aer intromittatur, qui operculum ſublevet, & ſurſum propellat. Demum ſi exhauſto è Machina Aere, intra eam Manus imponatur, confeſtim intumeſcit, moleque augetur, quemadmodum in Cucurbitis vitreis contingit, ubi caro, Igne extincto, per Aeris rarefactionem attollitur. Hæc ad Aeris gravitatem intelligendam ſufficiant.

ET

XI. *Aerem gravitate ſua poſſe agere inferne ſurſum.*

ET quanquam aer præcipuè gravis ſit ſupernè deorſum, non inde ſequitur eum agere non poſſe infernè ſurſum ad comprimendum piſtillum ſiphonis inverſi: aeris enim columna, quæ correſpondet infra piſtillum, impellitur infernè ſurſum à pondere aliarum columnarum aeris, qui in lateribus eſt: non ſecus ac aqua, quæ correſpondet fundo navis valdè onuſtæ, impellitur infernè ſurſum verſus fundum navis quam ſuſtinet, ab aquæ circumdantis pondere ad majorem altitudinem.

XIII. *Cur non percipiamus aeris gravitatem ſupra nos poſiti.*

COGNITA hac aeris infernè ſurſum moti actione, mirum non eſt manu planè in aere extenſa, ejus gravitatem non percipi, h. e. quod non percipiamus manum deprimi ſupernè deorſum à pondere columnæ aeris illi ſuperpoſiti: ea enim columna non majoris eſt efficaciæ in deprimendo eam ad infrà, quàm columna inferna ad repellendam eam infernè ſurſum.

XIII. *Quare non percipiamus prementem aerem, & cur qui aquis immerguntur ejus non ſentiant vim deprimentem.*

QUOAD depreſſionem, quæ fieri debet in toto noſtro corpore, eo quod undique circumdetur à liquido gravi, certum eſt, id non debere percipi, ne quidem ſi gravitas illius liquidi multò major foret; non ſecus ac non animadvertitur preſſio aquæ, quando quis in mare demerſus plurima ſpicula capiti ſuperpoſita habet: Hujus rei ratio eſt, quod ut percipiatur preſſio aeris, neceſſe eſt, id alterare aliquo modo diſpoſitionem noſtrorum organorum: poſtquam autem aer, vel aqua conatus omnes, quos ipſi ſunt, adhibuerunt, ad deprimendum, aut intropellendum partes exteriores & craſſiores noſtri corporis, atque eorum vires quaſi in bilance ac in æquilibrio conſtitutæ fuerint, à reſiſtentia & conatu, quem adhibent partes fluidæ & mobiles noſtri corporis, quarumque actiones nobis ſunt ſenſibiles, ad ea repellendum ad extra, nihil ulterius tentare valent, nec proinde ullatenus alterare ſtatum in quo conſtitutum eſt noſtrum corpus; neque organorum diſpoſitionem, quibus adeò uniformiter ſe applicant, & viribus adeo æqualibus, ut nulla detur pars, quæ ad extra poſſit vergere, ceſſura locum alteri, quæ intus foret depreſſa; quod proinde conatum reddit, quem continuo adhibent ad nos infrà deprimendum, irritum & inutilem.

XIV. *Quomodo aqua ſiphonem ſubeat.*

SUPPONAMUS 4. attrahi piſtillum ad fundum ſiphonis demiſſum, cujus inferius orificium aquæ impoſitum ſit: Eo poſito, videtur aerem, piſtillum adductum impellentem, debere ſurſum impellere aquam in ſiphonem, quia poſita eſt in via quam oſtendimus ipſummet eſſet occupaturus ad ingrediendum, ſi oſculum ſiphonis eſſet in aere, nec in aquam mergeretur; imò ipſam debere allicere prout ſurſum adducetur piſtillum. Id tamen ut contingat neceſſe non eſt, nam cùm demonſtraverimus ſiphonem & piſtillum poris abundare, atque aerem impleri materia ſubtili, eos penetrare habili, & præterea aquam gravitate ſua elevationi repugnare, poſſet quidem attrahi piſtillum

lum, nec tamen neceſſariò aqua ſubſequi attractionem, ſiphonemque implere, cum poſſibile ſit eum impleri materia ea ſubtili, qua aer refertus eſt: Interim experientia teſtis eſt Aquam aſcendere, atque ſiphonem aqua impleri, non autem ea materia ſubtili, ſaltem ad altitudinem triginta & unius pedum, nec ulterius: Cujus rei ratio eſt, quod aer gravis, ſua gravitate agit in totam eam aquæ ſuperficiem, quam attingit ſiphonis extremitas: adducto autem piſtillo, cùm locus aquæ orificio reſpondens non urgeatur ab aere illi reſpondente, pondus illius, qui gravis eſt ſupra cæteram ſuperficiem, eam elevat & impellit in ſiphonem, non ſecus ac ſi ſurſum adduceretur aqua ſitula contenta in tubulum longiorem utraque extremitate hiantem; ſi extremo inferiori impoſito foramini factò in quadra lignea, exactè totam ſuperficiem cooperiente, impulſio fieret illius quadræ: Sic, motus piſtilli cauſa quidem generica eſt ingreſſus alicujus materiæ in locum quem deſerit, ſed aeris gravitas particulatim eam materiam determinat.

XV. Aquam non eſſe aſcenſuram quam ad certam altitudinem in ſiphone, Ac aeris columnam æque eſſe gravem ac columnam xxxi pedum & ſemis, aquæ æqualis craſſitiei.

Ut experientia notum eſt poſſe attrahi piſtillum è fundo ſiphonis, cujus extremum interius obturatum eſt, id nobis invincibile argumentum eſt, aerem craſſum infinitè gravem non eſſe: Id enim ſi eſſet, impoſſibilis eſſet ejus attractio: Eo poſito, conjicere poſſumus aeri, gravitate ſua, impoſſibile eſſe ſurſum aquam impellere in ſiphonem ultra certam altitudinem determinatam, ita ut ſi ſuperata ea altitudine ulterius attrahatur piſtillum, ſipho qui aqua impleri debuit, materiæ tantùm ſubtili locum conceſſurus ſit; quod jam experientia comprobatum eſt in ſiphonibus aſpirantibus: Eo verò quod aqua ſemper aſcendit ad altitudinem circiter pedum triginta unius & ſemis, ultra perpendiculum ejus quam attingit hydraulæ extremum, inferendum hinc columnam aquæ ejus altitudinis, æquè gravem eſſe, ac columnam aeris, æqualis craſſitiei, quæ effertur ad ultimam uſque ſuperficiem, in qua craſſior aer terminatur.

XVI. Non poſſe ſentiri gravitatem aeris in ſiphonem attracti, imò quidem aquæ.

SI piſtillum ſiphonis lubrico motu ingrederetur ſuperficiem concavam, quam affricat, ſique gravitate careret, ſine ullo niſu illuc alliceretur aer; quia ſi adſit illic qui gravet ſupra piſtillum, illum impulſurus ſupernè deorſum, qui ſubtus eſt agit vi æquali eum repulſurus inferne ſurſum. Si autem animus ſit aquam ſurſum inferre, vel liquorem quempiam alium gravem, in id opus eſt vi æquali gravitati liquoris ſurſum impellenti; cùm enim is liquor ſemper infrà vergat, gravat contra aerem, qui impellit inferiorem piſtilli partem, ac tantundem retundit vim, quam haberet ad ciendum aſcenſum.

XVII. Quo in caſu tubulus aqua plenus ſe exonerat.

EX iis, quæ jam adduximus ſiphonis gratia, plurimæ elici poſſunt conſequentiæ, quibus experimenta omnia conſentient confirmatura explicationis noſtræ veritatem, Confirmationis gratia fingamus, e. g. poſt impletum aqua tubulum, cujus extremum

extremum unum à propria materia obturetur (quod vocant hermeticè ſigillare) alterum à digiti extremitate; mergi extremitatem digito obturatam, in aquam vaſe aliquo receptam, hinc retrahi digitum; Eo poſito, & perpenſo, aerem qui gravat ſuper aquam vaſis, reniti deſcenſui ejus, quæ tubo clauditur, prævidemus ſi tubus non excedit pedes XXXI. cum ſemiſſe, eum non depletum iri: ſi autem longior ſit, aquam debere deſcendere quouſque ſuperſint tantum XXXI. pedes & ſemis in tubo: quia aeri non ineſt vis ponderi obnixendi niſi ad certam quantitatem; quod experientia comprobat.

XVII. Tubum inclinatum plus aquæ continere debere quam rectum.

SUPPONIMUS hic tubum, qui XXXI. pedes cum ſemiſſe excedit, erectum ſtare, neutrum in latus deflexum: nam ſi in alterutram partem vergeret, tunc ſuperficies concava tubi ſuſtinens partem ponderis aquæ, in cauſa eſſet, quod aquæ minus eſſet virium ad deſcenſum quàm illi aſſuetum eſt, ſicque aerem poſſe ita illius ſuſtinere majorem quantitatem quàm XXXI. pedum & ſemis in tubulo; h. e. juxta leges mechanicas, quod ſi aqua, quæ continetur tubo illo inclinato deſcenſum inchoaſſet, ſubſiſteret præcisè, cùm ejus pars altior elevata foret perpendiculariter ſupra ſuperficiem aquæ vaſe contentæ ad altitudinem XXXI. pedum & ſemis, Et id contingit.

XIX. Aquam æqualis debere eſſe altitudinis in tubis diverſæ craſſitiei.

NOTANDUM quoque eſt, etſi tubi variæ craſſitiei in uſum ducantur, aut vaſa differentis latitudinis; nullam occurrere debere differentiam in altitudine aquæ contentæ in differentibus tubis, quia, ut aqua iis tubis contenta occupat locum certæ quantitatis aeris, qui innitebatur eadem parte aquæ vaſis cui hæc innititur, non poteſt non eſſe in æquilibrio eodem cum aere externo, cùm æquè gravis eſt eo cujus locum occupat; Id ipſum eſt quod accidit in quocunque tubo, quando aqua ibi occurrit ad eandem altitudinem, ad quam, experientia judice, jam alias reperta eſt in alio tubo: Ubi enim differentes ex aquæ columnæ ſunt ejuſdem altitudinis, ſi ea e. g. quæ quadruplo major eſt alia, quadruplo plus illa gravior eſt, etiam columna aeris, cujus locum occupat craſſa ea aquæ columna, quadruplo quoque gravior eſt.

XX. Altitudinem aquæ variari non debere, ut fiat experimentum in loco occluſo.

NULLA etiam notari debet differentia in altitudine aquæ, quæ ſupereſt in eo tubo, ſive rei experimentum fiat in loco aperto, ſive in aliquo cubiculo, modo feneſtra aliqua adſit, vel ſaltem rima per quam Aer ſubeat; quia juxta mechanicæ leges: aer nec magis nec minus gravis eſt ſi recta agat ad lineam perpendicularem, aut per receſſus & per lineas obliquas.

XXI. Aqua altitudinem invariabilem eſſe, etſi occluſo loco in quo fit experimentum.

NEQUE quoque diſcrimen obſervabitur ullum in ea altitudine, cum facto experimento occluderetur omnino locus in quo inſtitutum eſt: Etſi enim aeris columna, quæ innitebatur antea liquori vaſis, à laqueari intercepta ſit, nihilominus pars

ejus

ejus columnæ aeris, quæ infra est lacunar, æque gravis est supra eum liquorem, ac cùm sustinebat pondus totius reliquæ columnæ, quia laquearis resistentia illi vice fulcri est, & impedit ne assurgat.

FATEOR si antequam fiat experimentum, exacte claderetur cubiculum, ita ut aer contentus nihil omnino communicationis haberet cum ambiente, tunc liquorem tubo inclusum minus descensurum: quia cùm exinanitur tubus, atque liquor vase contentus attollitur, aer cubiculi non æque potest efferri in altum: hinc contingit illum condensari, & vim acquirere sustinendi paulò majorem liquoris copiam in tubulo: sed id *plus* nequit esse sensibile, nisi locus, in quo suscipitur experimentum, sit admodum angustus.

XXII. Aquæ altitudinem majorem esse debuisse, si locus omnino occlusus fuisset ante experimentum.

HIS positis, facilè quivis concipiet quod si aquæ substitueretur liquor magis vel minus gravis, plus vel minus in tubo ejus residuum fore: Ita ut cum Mercurius, vel hydrargyrum, quod decies & quater circiter aqua ponderosius est, aer non possit amplius ejus sustinere quàm XXVII. circiter pollices cum semisse, quæ est prope pars decimaquarta altitudinis aquæ, quam sustinet: tubuli reliquum, cujuscunque sit longitudinis, replebitur materia subtili, quod experientia confirmat.

XXIII. Argentum vivum non posse implere tubum amplius quam ad altitudinem 17. circiter & semis pollicum.

QUO autem experimenta in sensus facilius incurrant, utendum est tubis vitreis, quæ sunt diaphana: quia autem hydrargyri pondus non patitur longiores esse quam viginti & septem pollicum cum medio, eorum parvitas contrectandi facilitatem concedit, ac singularia multa notandi, quæ vix observarentur in longissimis tubis.

XXIV. Experimenta commodius instituti per argentum vivum.

AC primò id viam aperiet iis, qui credunt posse dari vacuum, animadvertendi nullum extare in summitate tubi: atque id spatium, quod deserit hydrargyrum, materia aliqua esse repletum; quandoquidem objecta visibilia, quæ ultra sunt, feriunt adhuc oculos nostros ac in sensum agunt non secus ac ante; quod facere non possent si adesset vacuum, quandoquidem interrumperetur eorum actio. Imò si quam proximè tubo admoveatur oculus, non magis visio fiet quàm in tenebris, aut si objiceretur corpus opacum, quod tamen non accidit.

XXV. Nihil adesse vacui in summitate tubi.

ADDE his, Nihil, aut Vacuum, nullius qualitatis esse capax, & tamen si ignis admoveatur summitati tubi, percipitur ejusmodi ratefactio, qualis fit in Thermometro, quæ infrà deturbat Argentum vivum, unde inferendum adesse illic veram materiam.

XXVI. Altera probatio.

FACILE tamen est demonstrare, non esse aerem communem, qui id spatii occupat: nam si injecto in tubum argento vivo, eo non omnimode is repleatur, sed aeris digitus vel alter linquatur, cùm invertitur: eo per digitum obturato, observare est argentum vivum infra satis lentè descendere,

XXVII. Aerem crassum non implere summitatem tubi.

licétque aſcenſum aeris guttarum forma obſervare: Alias, ſi omnino repletus fuerit tubus Mercurio, & immergatur in alium Mercurium, quo more ſolito effundatur, iterum digito obturetur foramen, atque invertatur tubus, tum Mercurius non lentè ſed uno impetu effluit, quaſi foret corpus ſolidum, neque quicquam aſcendere percipitur.

XXVIII. Tertia probatio.

QUO ulterius confirmetur ea opinio, ſcilicet poſtquam Mercurius à ſummitate tubi excidit, non aerem ordinarium & craſſum eum implere: quippe obſervandum eſt, quod ſi ſummitas tubi lata ſit vaſis inſtar, atque ibi aliqua animalcula concludantur, eorum quædam breviſſimo tempore mori, ut *aves*, *mures*, *ſorices*: alia quidem interire videri, ut *muſcas*; ea tamen duobus aut tribus diebus loco temperato aſſervata, vitam recuperare & volarum: alia randem viva ibi perſtare, ut lumbricos & ranas, niſi forſan diutiùs ibi detineantur.

XXIX. Quibus poris mediantibus ſubire potuit materia quæ ſummum tubi implet.

QUÆRI hic poteſt: quænam ſint illæ viæ per quas materia illa ſubtilis, ſummum tubi adimplens, ſubierit? reſpondere poſſemus veriſimilius eſſe vitri poros eam penetraſſe, quam argenti vivi, quia cùm hoc graviſſimum ſit, videntur anguſtiores eſſe, quàm ut tranſitum concedant; ſed miſſam facimus hanc opinionem, ſi modò verum eſt, quod ab Angliâ ad nos ſcriptum eſt, ſcilicet tubum ſex-pedalem nullatenus depleri, cum argentum vivum, eum replens, & id in quo mergitur, experimenti gratia ad aliquod tempus perſtiterint in ſpatio aere craſſo vacuo: Phænomeni enim hujus cauſam inquirenti, nulla alia ſe obtulit, niſi quod argentum vivum ſic præparatum, expurgatum eſt à copia materiæ, quæ antea partes diſſitas tenebat, ibique fovebat poros ſatis apertos & continuos, quò liber tranſitus materiæ ſubtili pateret, ac præ impotentia illam impellendi in locum, quem ejus gravitas deſerere cogit, nihil quicquam illius deſcendit: Interea, cùm nondum per otium licuerit id experimentum proprio confirmare, nec tamen id falſitatis arguere velimus, ancipites hærebimus nec determinabimus quodnam ſit corpus, cujus poros materia hæc ſubtilis trajicit, ſummum tubi repletura.

XXX. Quid futurum ſit elevato tantiſper tubo, ita ut inferius orificium non amplius aquæ immergeretur.

INCEPTO ſermoni inſiſtamus, & pergentes in eductione conſequentiarum, quas cenſemus è ſuperius dictis poſſe elici; ſupponamus repletum tubum argento vivo, eúmque, pro more, immerſum in vas, in quod partem materiæ, ante commiſſæ depoſuerit, ita ut ſuperſtites ſint ſolummodo xxvii. pollices & ſemis, aliquantulùm ſublevari ultra ſuperficiem argenti vivi, quò unica exeat gutta; Tum, quia quod de eo argento vivo ſupereſt in illo tubo, minus grave eſt aere externo, ab eo ſane cum impetu extrudetur ad ſummum uſque tubi: poſtmodum innata gravitas deſcenſum ex parte promotura eſt, dum aer ex altera ſurſum illud impellit; & id revera accidit.

QUOD

QUOD si verò facto experimento consueto, retrahatur tubus è vase in quo mersum erat, atque digito obturato foramine inferno, non nimis ad foramen apprimatur digitus, tum sensibilis esse nequit, nec percipitur argenti vivi gravitas: nam quamvis incumbat in eam digiti partem, quæ correspondet foramini tubi, supra eam tamen ponderosum non est, neque plus vel minus gravat, quàm aer circumstans, qui reliquæ digiti parti applicatum, id premit & repellit; Rebus autem sic constitutis, tubi foramen aperiatur superius, remoto subito digito, quo obturabatur, tunc idem percipi debet, ac si ictu feriretur digitus foramini inferiori appositus: quia aer crassior eo tempore descendens cum impetu & celeritate in tubum, adjungit illico novum pondus ponderi argenti vivi: ejus autem rei indubia est experientia. XXXI. *Non percipi posse gravitatem argenti vivi qui superest in tubo.*

QUOD si argentum vivum non omnimodo tubum adimpleret, adesséque aliquis liquor vacui reliquum supplens, determinare liceret quousque utrumque possit descendere, perpendendo quantum pondus sit illius liquoris, comparandóque ad pondus argenti vivi: e. g. si tubum impleret argentum vivum, excepta pollicis crassitudine, huic verò spatio aqua adderetur, cùm aqua decies quater minus argento vivo gravis sit, concludendum esset, id ab ea depressum iri infra stationem ordinariam ad XIV. partem pollicis, ac proinde aquam elevatum iri ultra eandem stationem ad tredecim quatuordecimas partes pollicis. XXXII. *Quid futurum si omnino impleatur tubus alio liquore.*

IDEM calculus meundus est, quicunque liquor gravis imponatur vice aquæ: Notandum tamen non idem esse respectu aeris crassi, nam cùm doceat experientia illi proprium esse, ut multùm dilatetur, præterea ipsum facile commisceri cùm materia subtili, concludemus eum ubi mixtus fuerit illi, quæ ordinario summum tubi explet, ac ex una parte innitendo versus fundum, ex alia autem super argentum vivum, eo modo adepturum vim infra illud depellendi, multò faciliùs quàm solius gravitatis ope, quæ nequaquam æstimanda est præ gravitate argenti vivi. XXXIII. *Si adimpleatur aqua.*

IMO concipimus aeris pollicem eo magis infra depressurum argentum vivum, quo tubus minus excessurus sit longitudinem pollicum XXVII. & semis; quia vis sed latandi illi insita, aliquomodo similis est elasti, ita ut quemadmodum elastes eo impetuosius laxatur, quo plures convolutiones fuerint, ita aer eò majori vi dilatabitur quo magis fuerit compressus: atque hac in re ratiocinium nostrum experientiæ consonum est. XXXIV. *Aeris effectus varios esse pro diversitate longitudinis tubi.*

SED ad ulteriorem probationem, quantum parva aeris quantitas, liberati à pondere columnæ, quod ipsi incumbit, possit dilatari, assumatur vesica cyprini piscis, atque abscissa minima lagenularum, ex quibus constat, juxta collum quod eas colligabat: accipienda altera lagenula, ex qua exprimendus tous penè aer XXXV. *Egregium exemplum desumptum a vesica cyprini piscis, unde patet quanta sit aeris dilatabilitas.*

aer in ea contentus: poſtea ea præcidenda eſt, ad cohibendum aerem ſuperſtitem, qui æquabit circiter magnitudinem lentis: eo facto, includenda ea eſt in ſummitate unius eorum tuborum, qui in vaſis formam dilatantur, poſtea eo, pro more, argento vivo repleto, perficiendum experimentum toties decantatum; tum cum ſtupore animadverteretur veſicam pene momento in globum dilatari, atque æquè tumidam evadere ac ante aeris exclusionem.

XXXVI. Quæ ſit cauſa immediata dilatationis veſicæ cyprini.

SED quanquam multò plus inſit materiæ ſubtilis, quàm aeris craſſi in veſica eo modo inflata, non exiſtimandum tamen eam eſſe, quæ immediatè impellat internam ſuperficiem ejus viſicæ, ut inde adeò intumeſcat: facilitas quæ illi ineſt egrediendi per eoſdem poros, per quos ſubiit, illius effectus eam incapacem efficit; qui ideò tantùm contingit, quia magna vi impellit parum illud aeris craſſioris in veſica reſidui, cujus agitatio eſt cauſa immediata intumeſcentis veſicæ: atque urget probatio aſſenſum, nam ſi omninò veſica aere craſſo, quem continebat, depleatur, nullatenus intumeſcit, cùm diſſiliat ſi paulò nimia quantitas aſſervetur.

XXXVII. Circumſtantia notanda ejus experimenti.

QUO rectè procedat id experimentum, debet fieri in tubo duobus orificiis prædito, cujus ſuperius obturatum ſit veſica porcina prius madefacta, quo ſtrictè obtendatur, id præterea uſui erit ad obſervationem alterius circumſtantiæ raræ, ſcilicet quamprimum argentum vivum infrà tendet, membranam obturantem extenſam & depreſſam iri verſus tubi fundum, cujus rei ratio eſt, eam gravatam iri à columna aeris craſſi, valde gravis, abſente ſimili infra eam ſuſtinente.

XXXVIII. Alia circumſtantia.

QUOD ſi pertundatur veſica ea acicula, hæcque tantillum retrahatur, quo concedatur introitus particulæ ejus aeris craſſi extra gravantis, atque illico obturetur foramen, aer craſſus qui ſubiit, expauditur circa veſicam cyprini, premit, ac minus vel magis rugoſam efficit, pro majori aut minori copia aeris ſubingreſſi.

XXXIX. Utilitas hujus experimenti.

EXPERIMENTUM hoc utile erit ad errore liberandos eos, quibus lectio Ariſtotelis perſuaſit aerem ad decuplum rarefactum, naturam neceſſariò immutare, igniſque formam induere: falſitas enim hujus figmenti liquidè probabitur, oſtenſo, Aerem in ea Cyprini veſica incluſum, plurimùm ultra centuplum rarefieri nulla conſpicua formæ mutatione.

XL. Argentum vivum poſſe ſubſiſtere ad diverſas altitudines.

SUPRA verba faciens de altitudine, ad quam ſubſiſtit argentum vivum in tubo, limites ei conceſſi xxvii. pollices cum ſemiſſe: Ea uſus ſum altitudine, utpote maxime ordinaria, qualis apud Pariſienſes obſervatur: Cæterum, certum eſt, ut præciſe loquamur, eam aliquando majorem, aliquando minorem eſſe, quia aer juxta temporum mutationes poteſt gravior vel levior eſſe.

XLI. Intenſum frigus non immutare altitudinem vivi argenti, & quibus de cauſis ea poſſit immutari.

INTER experimenta hac ſuper re facta hoc eximium eſt: Etſi

Etsi experientia mihi constet aerem frigore condensari, non tamen observare licuit à magno frigore ullam inductam mutationem circa altitudinem argenti vivi in tubo: Ratio meo judicio est, quod frigus propemodum æquale existens in maxima parte superficiei terræ, aer regionem unam non deserit in aliam migraturus, in augmentum ejus molis vel quantitatis cessurus; sed cùm condensatio solùm fiat supernè deorsum, eadem est aeris quantitas quæ gravat super eundem terræ locum: ita ut quicquid variationis in gravitate aeris potest contingere, id solùm imputandum veniat majori, vel minori exhalationum aut vaporum copiæ, quam concipit uno tempore magis quàm alio, & ventis modo supernè deorsum, modo infernè sursum flantibus.

XLII. *Æstatis calorem, neque frigus hyemis dilatare aut condensare sensibiliter materiam subtilem tubo contentam.*

QUOAD diversitatem, quæ in altitudine Argenti vivi accidere potest, eo quod materia subtilis, quæ summitatem tubi occupat, æstatis calore dilatari potest, aut hyemis rigore condensari, ea sensibilis esse nequit. Experientia enim ostendit, si ab igne calescat ea materia, atque intensiori calore quam quem inducere valet Sol, non ideo Argentum vivum descendere: sed si æstatis calor invalidus sit ad eam sensibiliter dilatandam, hyemis frigus eo minus efficax esse in condensando.

XLIII. *Quæ maxima sit differentia variarum altitudinum argenti vivi.*

CÆTERUM, qualiscunque causa sit exaltationis, vel depressionis Argenti vivi in tubo, cujus rei experientia continua fieri debet; maxima altitudo quam abhinc xv. annis observare licuit in tubo, ad eandem rem destinato, fuit tantùm xxviii. pollicum & quatuor linearum: minima fuit xxvi. pollicum, vi. linearum: ita ut maximum discrimen variarum earum altitudinum argenti vivi, fuerit tantum xxi. linearum.

XLIV. *Argentum vivum subsistere debere ad diversas altitudines in locis variè elevatis.*

QUANDOQUIDEM omnia ea varia experimenta persuadent nobis gravitatem aeris eam esse, quæ sustinet, aut ad ascensum impellit argentum vivum in tubo, nulla supposita in totali massa aeris mutatione, facile est modum concipere, quo mediante necessario continget mutatio in altitudine argenti vivi: Eam ob rem, experimentum fiat duobus in locis differentibus, quorum unus quam depressior fieri poterit, eligatur alter quam altissimus: Nam minori existente quantitate aeris gravantis supra locum altissimum, argentum vivum ibi sustinebitur ad minorem altitudinem, quàm in loco infimo.

XLV. 1. *Experimentum.*

TENTATURUS autem an experientia ratiocinio consentiret, tubum argento vivo implevi, tripedalem cum semisse, eoque inverso in vas sufficienter concavum & strictissimum, in quod ordinariè se exoneravit, utrumque insevi in ligni fragmentum ad eam rem fabrefactum: Tota autem machina cùm hinc inde portatilis esset, absque ullo liquidorum effusionis metu, eam transferri jussi usque ad superficiem fluvii Sequanæ, co

tempore in gelu concreti, atque exactiſſimè obſervavi ſtationem Mercurii: poſtmodum conſcendi unam è turrib. ædium Beatæ Virginis, elevatam ſupra locum ad quem deſcenderam primum experimentum facturus, ad altitudinem XXXVI. decempedarum, obſervavi Mercurium minus altum eſſe in tubo fere tribus lineis, hoc eſt, propemodum quarta pollicis parte.

XLVI. Aliud experimentum ſenſibilius.

NON abſimile quid tentatum in Avernia, ubi facto experimento in infimo loco urbis Claromontii, periculum quoque factum in cacumine montis vicini, *Puy du Dome* dicti, elevati circiter quingentis decempedis ultra locum primo experimento deſtinatum: ac differentia altitudinum mercurii reperta eſt paulo amplior tribus pollicibus.

XLVII. Modus inveſtigandi aeris altitudinem.

CUM Experimentum illud, magis quam meum ſenſibus ſit obvium, ſi modo, quod exiſtimo, factum eſt quàm accuratiſſimè, inde elicere poſſumus modum ſatis facilem noſcendi quouſque tota aeris maſſa pertingere poſſit, ſuppoſito eum ubique æque condenſatum eſſe, ut in terræ ſuperficie: nam, cùm ablatis quingentis decempedis aeris, vas ſuperantibus, in quod demerſus tubus, mercurius depreſſionem paſſus ſit trium pollicum, argumentum hoc eſt quingentas aeris decempedas æquiponderare tribus pollicibus mercurii, ac proinde altitudinem totius maſſæ aeris, quæ æquiponderat eum altitudine, XXVII. pollicum & ſemis, eſſe 4583. decempedarum cum tertia parte.

XLVIII. Mercurium tubo contentum omnino deſcenſurum ſi abeſſet aer craſſior ſummum vaſis gravans.

QUEMADMODUM ergo, cùm minor eſt altitudo aeris craſſioris, gravantis mercurium vaſe contentum, infertur eum, qui tubo continetur, debere reperiri ad minorem altitudinem; Ita etiam, ſuppoſito omnino abeſſe craſſum illum aerem, ſupra gravantem, concludendum ſupereſt mercurium omnino deſcenſurum, ita ut qui tubo continetur ad perpendiculum reſpondeat illi, qui eſt in vaſe.

XLIX. Deſcriptio machinæ cujuſdam ad experimentum conſtructæ.

CENSUERUNT quidam impoſſibile eſſe obſervare, num hac in re ratio & experientia conſentiant, tum quia deeſt mons ejus celſitudinis, qui nos elevet ultra altiſſimam aeris ſuperficiem, tum quia ſi adeſſet, nullus moram ibi facere poſſet, quia inſpiraretur aer nimium ſubtilis: ſed modum excogitavi, qui ambas has difficultates ſuperavit, cujus ope licuit mihi rem conſequi: modus is pendet à conſtructione certi cujuſdam cubiculi, cujus muri ſint diaphani, ita ut extra illud conſtituti, ſine periculo tranſpicere queant id quod intus geritur, machinam ergo vitream fabrefieri curavi, quam figura appoſita refert: B C. tubus eſt longitudinem XXVII. pollicum & ſemis excedens, apertus juxta CAB. magna eſt cavitas, quæ communicat cum BC. per partem BL. occluſam ad latus AD. E parvus eſt tubus vitreus, occluſus ad extremum D. & qui prodiens extra cubiculum, aut cavitatem A B. per partem F E. hiat in extremo E. præterea, parvo illi tubo ineſt foramen

Tab. I. Fig. 7

ramen ad F. ubi extra ferruminatum cum vitro AB. ita ut cavitas tubuli communicet cum magna cavitate AB. mediante parvo foramine F. Tandem, adeſt præterea parvus tubus BG. per quem aeri exteriori commercium eſſe poteſt cum aere tubi ABC.

I. Uſus machinæ præcedentis.

ILLICO obturo foramen G. veſica porcina, poſtea inverſo omnino tubo, ita ut extremitas C. ſurſum ſpectet, infundo argentum vivum per foramen E. quod initio decidit ſolum in tubulum DFE. quod ibi explet uſque ad F. illud quod poſtea effundo incidit per foramen, quod eſt eo in loco repleturum cavitatem AB. quæ ambit tubulum, quem repleo ad altitudinem B. demum adimpleo reliquum magnæ cavitatis, infundendo mercurium per foramen C. quouſque aſcendat ad foramen E. quod membrana è veſica porcina occludo: demum iterum infundo argentum vivum per foramen C. inde omnino adimpleo tubum BC. Hoc facto, digito obturo foramen illud C. & inverſa, pro more, tota machina, ſolo argento vivo plena, eam immergo in vas argentum vivum etiam continens: Tum capacitas AF. effunditur uſque ad IL. & eodem tempore tubulus DFE depletur quoque ad parem altitudinem, ac tubus C. vacuatur uſque ad H. elevatus ultra argentum vivum vaſe contentum, ad XXVII. pollices & ſemis: Eo pacto confirmatur ratiocinii cum ratione conſenſus: ut enim nullus aer craſſus gravat ſuperficiem ſupernam IL. argenti vivi, quod remanſit in cavitate IFL. ita quoque nihil eſt quod id impellat ad aſcenſum in tubulum DFE.

II. Miri effectus aeris machinam ingreſſi.

POSTMODUM ſi acicula perforetur veſica porcina obturans foramen G. patet aerem craſſum, ingrediendo capacitatem ABG. duos effectus planè contrarios editurum, ideoque ſummè notabiles: *Primus* eſt, quod is gravans argentum vivum, directè ſuppoſitum G. compellet eum ad deſcenſum: præterea, gravans quoque ſuperficiem IL. argenti vivi ſuperſtitis in cavitate IFL. compellet partem ejus ad aſcenſum in tubulum DFE. imò omnino eum adimplebit, modo ejus altitudo non excedat XXVII. pollices & ſemis: Quo jucundius fit hoc experimentum, poſt perruſam acicula veſicam porcinam obturantem foramen G. repetitis vicibus parumper retrahenda acicula, quo unaquaque vice per foramen tantillum ſubeat aeris, ſtatim ea deprimenda, tunc jucundo ſpectaculo aſcendere videbitur paulatim & gradatim argentum vivum in tubulum DFE. interea dum quoque paulatim deſcendit in tubum BC. Poſtea uno impetu retrahenda acicula, tùncque conſpicitur eodem tempore ex uno latere aſcendere, dum per aliud deſcendit.

III. Non defectu aeris qui ſuſtineat, aquam in ſiphonem alici.

QUANDOQUIDEM liquor, quo tubus repletus erat, omnino deſcendit aeris ſuſtinentis defectu, quod declaravit ex-

experimentum præcedens, ubi totum argentum vivum tubulo DFE. contentum effusum est, potiori jure non ascensurus est, si desit aer eum sursum compellens: Sicque videtur inutile esse provocare ad experientiam, quò sciamus aquam non ascensuram in siphonem, cujus retrahitur pistillum, si vas, in quo mergitur extremitas siphonis, adeo obturatum sit, ut aeri externo denegetur ingressus: Si quis tamen pertinax experientiæ tantum consentiret, quo illi satisfieret, satis esset intrudere extremitatem siphonis in collum lagenæ vitreæ, rotundæ & solidæ, aqua omnino plenæ, tuncque solum inde retrahere pistillum cùm ritè obturatum fuerit colli orificium cera vel re alia simili, ita ut aeri ambienti non pateat ingressus, tum certum erit aquam siphonem non ingressuram.

LIII. Cur gravitas aeris sola non sursum impellat aquam in siphonem. Tab. 2. Fig. 1.

PERGENTES in explicatione rerum maximè notabilium circa res hydraulicas, reddamus jam rationem siphonis. Supponamus ergo siphonem, qualis depingitur hic A B C D. cujus minor ramus C D. demersus sit in vas aqua plenum: Hoc facto, aer ut pluries diximus, aquæ incumbens, eam sursum impulsurus non est in siphonem, quia supereſt alius aer in siphone illi prohibens ingressum.

LIV. Quæritur causa ascensus aquæ in siphonem.

SED si attrahatur aqua è vase in siphonem, sive sugendo, ori admoto osculo A. sive aliter, ita ut omnino aqua adimpleatur, & postmodum os removeatur ab orificio A. tunc procul dubio aqua effluet ac fluere perget, quousque ramusculus C D. demersus manebit in aqua vasis: hæc verò ratio est, quia interea dum ibi mergitur, verum est vim aeris incumbentis aquæ vasis, quique intendit eum sursum impellere in eum ramum, non esse sensibiliter majorem vel minorem vi aeris, quæ repellere conatur, quando exitum molitur per foramen alterius rami: Sed quia vis utriusque illius aeris infringitur à copia gravitatis aquæ, quam quisque eorum impellere tentat; ac gravitas aquæ in longiori ramo contentæ, major est ea quam continet minor ramus, sequitur plus supereſſe virium aeri, qui agit in aquam vasis, ad eam sursum impellendam in minorem ramum, quam residui insit alteri ad eam repellendam. Ita ut revera illam eò ascendere cogat, atque ad exitum per alterum latus impellat, quamvis resistat aer obnitens.

† SUPPONO hic ramos siphonis non excedere altitudinem liquoris, quem aer valeret sustinere in tubo erectè posito, quia si longiores essent, liquor quo repletus sipho foret, dividi deberet sursum vergens, ac descendere ex utraque parte in duos ramos; experientia id comprobante.

* POSITIS his omnibus differentiis, è re fore non credo multis explicare, quomodo Aer ingrediatur & excipiatur folle, nam

† *LV. Quæ debeat esse altitudo ramorum siphonis ut aqua eò ascendat.*

* *LVI. Quomodo aer follem subintret.*

Fig: 1.

Fig: 2.

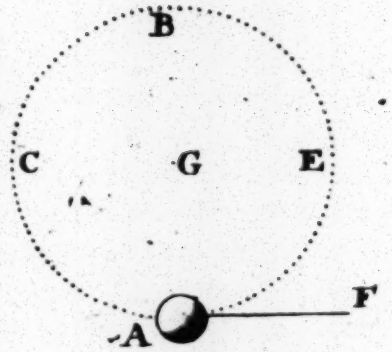
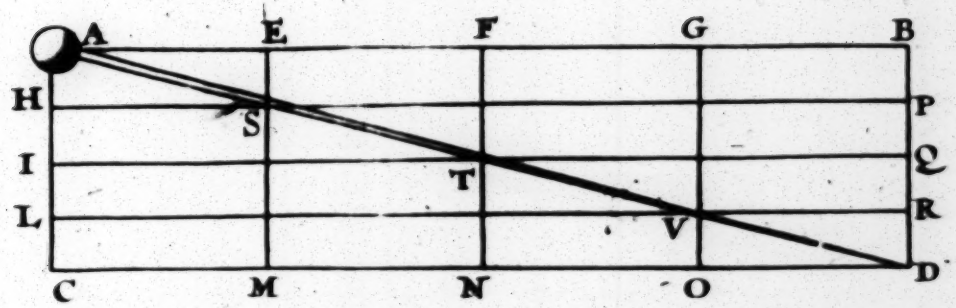


Fig: 3.



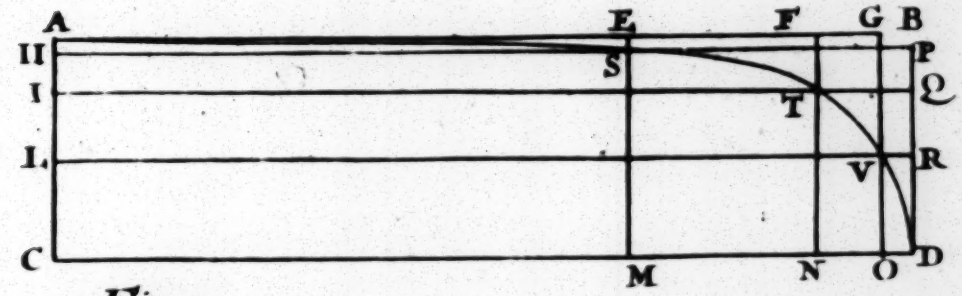


Fig: 6.

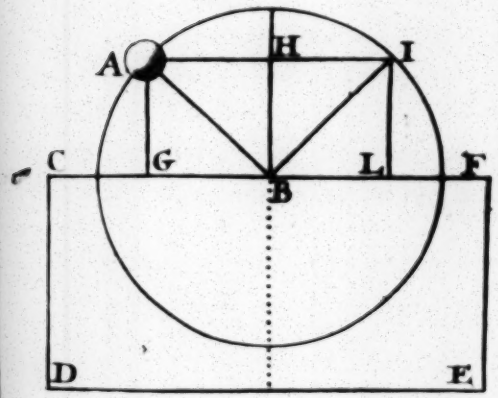


Fig: 4.

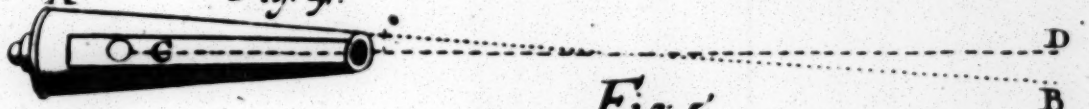
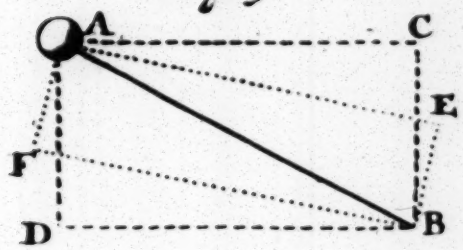


Fig: 5.



nam clarum est id fieri, quia ejus parietes ab invicem discedunt eremque pellunt, qui cùm neutram in partem progredi possit, quia omnia repleta sunt; vel saltem cùm non detur illi ingressus per follis osculum, ea facilitate & necessitate qua opus foret ad replendum sat cito spatium, quod deserunt parietes, dum explicantur, is contra se reflectitur, ingrediturque cum facilitate & celeritate per follis foramina.

LVII. Quomodo aerem respiratione attrahamus.

HIC apposite adnotare licet, nos eodem prope modo aerem mediante respiratione admittere: certum enim est, musculos pectoris & abdominis, corpus disponere ad amplitudinem, & majus spatium acquirendum: quò fit ut aer impellatur in cavum pulmonum per os & nares.

LVIII. Cur nulla percipiatur difficultas in respirando.

HIC unica difficultas potest occurrere, scilicet, quod cum sustineamus sat magnum numerum columnarum aeris, quæ omnes graves sunt, quæque incumbentes superficiei externæ nostri corporis compellunt id foris intro, videatur futurum ut succedat aliqua respirationis difficultas ad superandam eam resistentiam; Sed facile est respondere. Nam si adsint quæ compellant foris intro, adsunt quoque plurimæ aliæ, quæ per nares & os ingressæ ad cavitatem usque ventriculi, impellunt intro foras: id quod æquilibrium efficit inter duas illas vires aut facultates, idque in causa est, ut nulla possit succedere in respirando difficultas; aut si fortè quæpiam accidat, ea aliunde repetenda sit.

LIX. Quomodo fiat simplex aeris suctio.

SUCTIO aeris mediante calamo, non alio pacto quam respiratio peragitur: Eodem enim modo accidit, ac si os prolongaretur ad longitudinem ejus calami.

LX. Unde pendeat difficultas si suctione alliciendus liquor gravis.

SI verò calamus immergeretur in liquorem gravem, quem conaremur suctione attrahere, eo major percipi deberet difficultas, quo major sursum adduceretur liquoris quantitas; quia liquor ille sua gravitate repellens aerem exteriorem, qui intenditeum sursum in calamum impellere, impedit quominus pellat & adjuvet aerem, qui est in nostris pulmonibus quantum consuetum erat. Eo pacto aer in pulmonibus nostris conceptus infirmior redditur, eoque præcisè minus virium habet, ad pellendum intro foras, aere qui superficiem exteriorem corporis ambit ad repellendum foris intro, quàm liquor per calamum impulsus habet gravitatis.

LXI. Quis sit usus cucurbitularum.

FINEM imponam dicendis de his motuum speciebus, explicatione tradita elevationis, quæ contingit in carne ab admotis per Chirurgos cucurbitulis, quas vulgariter sic adhibent, ut accepto segmine chartæ lusoriæ, in rotundam præcisè figuram, imponant illi quatuor brevissimas minutas candelas cereas, quas accendunt, & admovent tantum parvum candelabrum cuipiam parti corporis; demum omnes illas candelas cucurbitula cooperiant, eam non ante immediate carni admoventes, quam

quam ſufficienter aer in ea contentus fuerit calefactus: Illico autem ab admotione extinguntur candelæ, cutiſque percipitur tumefieri & attolli.

LXII. Cur cutis tumida fiat.

QUO percipiatur ratio hujus experimenti, notandum eſt, exiguo illo tempore quo accenſæ candelæ manent, aerem quantumvis agitatum aut expanſum à flamma, tantum tamen premere carnem ac antè, quia cucurbitula, quæ nondum omnino eſt depreſſa, tunc non impedit quin idem illius ſit pondus cum eo, quod inerat ante dilationem: Non eadem eſt ratio ab extinctis candelis per applicationem immediatam cucurbitularum ſupra corpus: tunc enim aer ibi concluſus non amplius premitur ab ambiente: utque paulatim de calore ei decedit, non tantùm habet virium ad conſervandam eam expanſionem, quam ejus agitatio, ipſi comparaverat. Ita ut, cùm cæteræ omnes corporis partes continuò premantur ab aere ambiente, qui cucurbitulam ad corpus quoque impellit, neceſſario hinc ſequitur ut unus alterum ſubintret, h. e. ut caro in cucurbitulam intrudatur, ubi cogit aerem condenſari.

ANIMADVERSIO IX.

AERIS pondus alio exemplo eluceſcit: ſi duo *Marmora* terſa, & ad lævitatem ſummam artificio perducta, inter ſe copulentur, ſtricteque cohæreant; eo in caſu, experimur *Marmor* inferius, etſi trium digitorum latitudinem non excedat, ſexaginta tamen librarum pondus, abſque ſecretionis periculo ſuſtinere. Quoniam ea eſt Aeris vis, ut Marmor inferius, non minus ab Aere ſubjecto prematur, attollaturque, quam ſuperius Marmor à columna ejuſdem pellitur ac deprimitur. Uti *artic.* 11. explicatum eſt.

VERUM huic Experimento adverſari videtur quod duo eadem Marmora, ſi in Boiliana Machina ſuſpendantur, omni Aere extracto, non tamen inde divellantur; ſed unita manent, & intimum adhuc *Nexum* tuentur. Ut huic difficultati ſuccurratur, animadvertendum eſt, in Aere, qui nobis circumfluit, triplicem inveniri materiam; *Craſſam*, quæ utpote è Terræ, Aquæ, aliorumque corporum particulis compoſita, non Vitrum, non alia ſolida corpora ſubire valet. *Subtiliorem*, quæ craſſiorem penetrat, eamque, quemadmodum calx Arenæ commiſcetur, pervadit ac ingeritur: *Ætherem*, ſeu materiam ſubtilem, cui ſubtilioris Aeris portio innatat, & illi, ad modum calcis, Aquæ confuſæ, confunditur.

DUO igitur marmora lævigata, craſſiore Aere è vaſe exhauſto, haud ſeparantur, firmiterque adhuc ſibi mutuò cohæreut: quoniam ſubtilioris Aeris portio, qui vitrum ingreditur, ob arctum illorum nexum, inter alia irrumpere non potis eſt: Quo fit ut ſubjectum *Marmor* non delabi queat, quin puriorem illam ſubſtantiam urgeat, & ad aſcenſum adigat: cumque illa obluctetur, ma-

magisque resistat, quam ut ab incumbente corpore constringi possit, mirum non est, si unum Marmor ab altero non divellatur.

SI roges, quo pacto igitur duo Marmora tersa post unionem separantur, divortiumque faciunt? Respondeo, cum in usu sit, Marmoribus conjungendis, Oleum, aut spiritum Vini adhibere, fit, ut crassiore Aere è Machina expulso, *Bullæ* Aereæ ex oleo, aut spiritu Vini confestim oriantur, quæ ab incluso intra earum cavitates Æthere turgentes, Marmora distrahunt, eorumque vinculum solvunt.

ULTERIUS objici potest contra Aeris pondus, *cap.* xii. assertum, quod Aquæ aut Hydrargyri elevatio Aeris gravitati adscribenda non sit; quandoquidem in Vase undique obserato, sic ut nihil propemodum Aeris incumbat: aut in loco undequaque obstructo, *Mercurius* nihilominus, eandem altitudinem assequatur: quemadmodum in Machina pneumatica observare licet, ubi Aer externus penitus removetur interiori dumtaxat superstite.

TOLLETUR quoque hæc difficultas, si perpendatur non minorem *Aeri* intercluso vim inesse ad *Mercurium* fulciendum, quàm externo; eo quod Machinæ lateribus innixus, eandem premendi constringendique potentiam obtinet. Non sic intelligendo, quod Aer interior tantum pondere valeat, ac qui foris expanditur: sed quod pari *elastica* vi donetur, eluctaturque ut in libertatem se asserat. Id in Boyliana machina claro experimento comprobatur. Nam si intra Recipiens vitrea phiala admittatur, quæ planis superficiebus constet, ubi externus Aer eductus fuerit, is qui phiala includitur, vi sua elastica eam effringet, ac in varia frusta partietur; quoniam deest externus Aer, qui interioris vim repellat, ac impetum sese explicantis sustineat.

CAPUT XIII.

De determinatione Motus.

CUM corpus in aliquam partem movetur, eam dispositionem vel inclinationem in illam partem potiùs quàm in aliam, vocamus motus Determinationem.

I. Quid sit determinatio motus.

DETERMINATIO est modus entis à motu distinctus, & cujus quantitas potest eadem manere, dum motus augetur vel minuitur: Ita *lapis*, qui in aerem liberè cadit, certam habet motus quantitatem, eodemque tempore certam quantitatem determinationis à suprà ad infrà: Quod si ad transversum projiceretur, ab eodem loco è quo prima vice fuit projectus, ita ut eodem tempore terram attigisset, eandem quantitatem ejus deter-

II. Determinationem à motu distingui. 1. probatio.

determinationis tantum habuiſſet, & interea plus Motus habuiſſet.

III. PROBATUR iterum determinationem à motu differre, eo
2. Probatio. quod ab alia cauſa pendeat quam motus; id oſtenditur exemplo *pilæ* à reticulo impulſæ: ejus enim motus à robore pendet reticulum movente, cùm determinatio ad certum locum, pendeat à ſitu ejuſdem reticuli.

IV. UT quæque res, quantùm illi conceſſum eſt, ſervat ſuum Entitatis modum, conſtat corpus quod moveri aliquando incepit cum certa determinatione, eam perpetuò conſervaturum, h. e. id perpetuò linea recta proceſſurum, quandoquidem ſola determinatio naturalis eſt corpori mobili: Ideo cum ſuperiùs diximus, ubi corpus ad lineam rectam movebatur, neceſſarium eſſe, ut alia corpora moverentur in annuli formam, non cogitandum ea quæ ſic à linea recta deflectunt, ex ſe eam deflexionem affectare, ſed potius concipiendum eſt, ad id illa adigi ab occurſu & diſpoſitione aliorum corporum.

Corpus aliquod ex ſe ad latus non inclinare, ſed ad motum rectilineum.

V. SIC, quod infrà oſtendemus, cùm videbimus corpus motu ſuo quadrati latera deſcribere, concludemus iis in locis, in quibus determinationis mutatio facta eſt, deflectere coactum fuiſſe ab occurſu aliorum corporum, quorum reſiſtentiam ſuperare non potuit; Sic, ſi videmus corpus deſcribere figuram octo laterum, dicendum erit octies coactum fuiſſe, ut deflecteret: Cùm autem circulus æquipolleat figuræ laterum indefinitum numerum obtinenti, ſequitur hinc corpus in gyrum actum ſingulis momentis cogi recedere, ſive ob indefinentem reſiſtentiam corporum illi in via occurrentium, ſive quia cohibetur à re quapiam, quæ detinet continuò in certa diſtantia & peragere circulum inceptum cogit: qua abſente certum eſt, nunquam lineam incurvam deſcripturum.

Omne corpus quod in gyrum movetur, coacte moveri.

VI. EXEMPLI gratia, ſi corpus A. motu ſuo deſcribit partem circuli B C D. id neceſſe eſt continuo deflectere ob quampiam cauſarum memoratarum: ſi autem ubi attigit punctum D. abſit omnis cauſa cogens, ſive quia corpora occurrentia tunc nullatenus obſiſtant, ſive quia filum, quod velut annexum tenebat ad centrum G. quodque impediebat ab eo removeri, abruptum ſit, non perget in deſcriptione arcus DEB. ſed lineam rectam deſcribet, quæ quam directiſſime concurret cum arcu CD. hoc eſt, corpus illud deſcripturum lineam DF. quæ eſt *Tangens* illius circuli, quæque circumferentia ſua quam minimum circulum efficit, ac quæ, ut vides, à ſuo centro magis ac magis recedit; Id autem innumeræ experientiæ confirmant.

Coactione deſinente, deſcribere debere Tangentem circuli quem deſcribebat. *Tab. 2. Fig. 2.*

* QUIA autem corpus, quod movetur, ſemper tendit ad deſcribnedam lineam, quam deſcripturum eſſet liberum exiſtens,

* *VII. Corpora in gyrum acta à centro conari, quod deſcribunt, deflectere, cætera ad centrum alicere.*

ſtens; atque id quod dictum eſt de corpore A. genericè quoque de quocunque alio corpore dici debeat, concludendum eſt corpora in gyrum mota conari ſemper à centro in motu abire, quod eo majori vi perficere debent, quò celeriùs moventur: Sic, ſi maxima pars ſpatii, circumferentia BCDE. comprehenſi, plena eſſet corporibus in gyrum actis circa centrum G. impellerent omnia corpora circumſtantia, ac ab eo centro repellerent, quantùm in ipſis eſſet; ſi autem his locus negaretur quo poſſent confugere, cogerentur, locum aliis ceſſura, ad ea accedere: non ſecus ac demerſa manu in cadum aqua plenum, cogitur aqua, locum manui ceſſura, à fundo recedere, ad quod ejus gravitas innata tendebat.

VIII. Corpus quod dum movetur occurrit alteri quod emovere nequit, reflecti debere.

HOC ſatis notum eſt, corpori de ſuo motu decedere prout de eo alteri communicat; ſed ſuppoſito nullatenus communicare (abſtrahimus enim hic quid corpori poſſet contingere ratione mollitiei, gravitatis, aut figuræ) nil nos cogit ut credamus id debere vel tantillum remittere de celeritate: Ideò ſi corpus dum movetur obviam aliud habeat, quod non commoveat, concludere debemus illud motum continuaturum eadem, qua antea, celeritate: At ut corpus quod nequit commovere obſtaculo eſt ſuæ determinationi, neceſſariò commutare debet eam quam ante habuerat in aliam, h. e. debere id reflecti.

IX. Nullum eſſe quietis momentum in motu reflexo.

SECUNDA hæc determinatio poteſt quidem primæ contrariari: ſed quia notitio, quam habemus de motu reflexo non differt ab ea, quam concipimus de directo, dicendum nobis eſt nullam inter eos eſſe contrarietatem, atque unum tantùm eſſe continuationem alterius: ac proinde nullum eſſe momentum quietis in puncto reflexionis, quod Philoſophorum aliqui fingunt.

X. Reflexionem futurum impoſſibilem ſi adeſſet momentum quietis.

ADDE his, ſi corpus, quod erat in motu, uno momento ad quietem veniret, eum ſuum modum eſſendi omnino commutaſſe in contrarium neceſſe eſt, in quo eadem ratione omnino ipſi perſeverandum foret, ac ſi integro ſæculo quieviſſet: non ſecus ac ſi corpus, quod aliquo tempore fuit quadratum, figuram rotundam adipiſcatur ad momentum, tantum neceſſitatis incumbit, ut eam ſervet figuram, ac ſi ante perpetua illi fuiſſet.

XI. Corpus quod perpendiculariter ſuper aliud cadit, reflecti debere erpendiculariter.

QUANDO corpus in aliud ad perpendiculum decidit, durum & inconcuſſum, patet reflexionem ad lineam eandem debere fieri, ad quam id corpus ante motum fuerat: nulla enim ſubeſt ratio, cur in partem unam potius quàm in aliam vergat; ſic ſubeſt ſolùm difficultas, cùm linea, intra quam mobile motum inchovit, facit angulos obliquos cum ſuperficie corporis in quod decidit: Sed quæ ſuper his excogitanda ſunt, pendent ex dicendis de compoſitione motus, deque ejus determinatione.

CAPUT

CAPUT XIV.

De compoſitione Motus, & de ejus Determinatione.

I. Quid ſit motus compoſitus. Tab. 2. Fig. 3.

OMNIS motus, qui ab una vel pluribus cauſis pendet, is eſt quem compoſitum vocamus: ſic ſi vis aliqua egiſſet in corpus A. quo moveretur ſecundum lineam A B. & ſi eodem tempore alia vis egiſſet in corpus idem A ut motum iniret ſecundum lineam A C. motus exurgens ex actione duarum earum virium, vel earum darum cauſarum, diceretur motus Compoſitus.

II. Quomodo determinare liceat motum compoſitum ex duobus aliis motibus diverſis. Tab. 2. Fig. 3.

QUO jam determinemus ad quam lineam motus peragi debeat, cùm ſic à duabus cauſis pendet, deſcribantur duæ illæ lineæ intra quas mobile deberet ferri, ſi unaquæque earum cauſarum effectum ſuum ſeorſim proderet: Exempli gratia, ſi prima cauſa debet certo tempore promovere corpus A. à loco in quo eſt, uſque ad B. ſecunda autem id eodem tempore promovere debet uſque ad C. deſcribe lineas A B A C poſtea, diviſo tempore intra cujus ſpatium debet peragi ille motus, in quot partes æquales libuerit; dividatur poſtea linea A B. in totidem partes, ad puncta E F G Itidem dividatur linea AC. in totidem partes, ad puncta HIL. ita ut ſi prima cauſa ſolitaria ageret, corpus A. deberet occurrere poſt primam partem temporis ad punctum E. poſt ſecundam, ad punctum F. poſt tertiam ad punctum G. poſt quartam, ad punctum B. Atque ſi ſecunda cauſa ſolitaria effectum ſuum ederet, corpus A. poſt primam partem temporis debeat occurrere ad punctum H; poſt ſecundam, ad punctum I. poſt tertiam ad punctum L; & poſt quartam ad punctum C. Deſcribe poſtea lineas rectas EM, FN, GO, BD, parallelas ad lineam AC, & lineas HP, IQ, LR, CD. parallelas ad lineam AB. hoc facto, puncta STUD ubi lineæ hæ ſe interſecant, determinabunt lineam intra quam fieri debet motus compoſitus.

III. Demonſtratio motus compoſiti. Tab. 2. Fig. 3.

CERTUM enim eſt ſatisfieri primæ cauſæ, aſſerendo poſt primam temporis partem, mobile debere occurrere in linea EM atque ſecundæ ſatisfieri, aſſerendo eodem tempore debere occurrere in linea HP. Ideo ſimul ſatisfit duabus iis cauſis dicendo, mobile debere occurrere eodem tempore intra has duas lineas EM. HP. quod impoſſibile eſſet niſi occurreret ad punctum S ſuorum concurſuum. Itidem certum ſatisfieri primæ cauſæ, dicendo circa finem ſecundæ partis temporis, mobile debere occurrere intra lineam FN. & ſecundæ ſatisfieri dicendo, eodem momento debere reperiri in linea IQ. Ac proinde certum eſt, quo ſimul ſatisfiat duabus iis cauſis, debere reperiri eodem tempore intra duas has lineas, ſcilicet ad punctum T. quod eſt concurſuum mutuorum locus; Sic probabitur mobile reperiri debere ad punctum V. ubi eſt concurſus linearum GO,

GO, LR, ad ſatisfaciendum duabus illis cauſis, tandem ad punctum D ubi lineæ BD. & CD. ſe interſecant.

ANIMADVERSIO X.

TALIS motus poteſt vulgari exemplo demonſtrari. Supponatur navigium ab A in B motu horizontali transferri, ac eodem tempore globum ex mali vertice A deorſum propelli. Is globus compoſito motu impulſus, per Diagonalem ASTVD ſic perget, ut malum nunquam derelinquat, nam ubi malus ad E appulerit, globus in S aderit: Cum navigium ad B appulerit, globus erit in D, & ad mali pedem delabetur. Quinimo ſi telum è pede mali ſurſum emittatur, licet navigium motu velociſſimo agitetur, telum ad mali pedem decidet, nec ab eo unquam recedet. Eo quod duobus motibus feratur, uno ſcilicet horizontali, ſeu ad libellam, quem à navigio accipit; altero ſurſum, ſeu perpendiculari, qui ab Arcu communicatur.

IV. Per quod linearum genus poſſit fieri motus compoſitus.

CUM quiſque motus ſimplex æqualis eſt, uti ſuppoſitum eſt in prima figura, motus compoſitus fit ad lineam rectam: Ac cùm unuſquiſque motus ſimplex inæqualis eſt, ut ſupponitur in ſecunda, motus fit ad lineam diverſimodè in curvam pro diverſitate inæqualitatum motuum ſimplicium.

V. Quomodo determinandus motus compoſitus ex pluribus quam duobus ſimplicibus.

SI plures quam duæ cauſæ concurrant ſimul ad productionem motus compoſiti, ſic illum determinabitis: Primùm notabitis lineam ad quam corpus ferri deberet, quo ſatisfiat exigentiæ duarum cauſarum: deinde accipiendo motum in ea linea, utpote pendentem ab unica cauſa, determinabitis lineam, quam debet deſcribere, quò ſatisfiat illi cauſæ, & tertiæ, & ſic deinceps, ſi adſit quarta vel quinta cauſa, quæ edat effectum peculiarem.

VI. Motum globi tormenti æri eſſe compoſitum.

NON difficile judicatu, tormenti bellici globum, quem ignis pellit quaſi emoturus à perpendiculo, lineam incurvam deſcribere, ſimilem lineæ figuræ ſecundæ; quippe duæ ad ejus motum concurrunt cauſæ, quarum prima, quæ protrudit globum ad perpendiculum, vis debet remitti, quia pauliſper communicat de ſuo motu aeri, quem loco movet: ſecunda autem augeri viribus debet, cum experientia nos doceat caſum corporum gravium lentiorem eſſe initio quam in progreſſu.

VII. Rectitudinem qua feritur ſcopus comprobare deſcenſum globi.

ÆQUITAS & peritia libratoris tormenti bellici, qua ſcopum ferit, amovere nos non debet ab ea cogitatione, neque ideo credendum, globum ſtatim ac emiſſus eſt, deſcribere lineam rectam: nam ſi animadvertatur ſpiſſitudinem tormenti non undique eſſe æqualem, ac lineam collineationis AB. quæ ſtatim ſupra lineam directionis CD. occurrebat, ad aliquam inde diſtantiam inde infrà abire, inferetur, ſi recta feriatur ſcopus B. indubium eſſe, globum depreſſum eſſe, aliàs altiùs ſcopo directus fuiſſe.

VIII. Quid determinatio compoſita.

UT dantur Motus compoſiti, dantur quoque Determinationes compoſitæ eæque adeſſe poſſunt etiam cùm motus omnes ſimplices

ſimplices ſunt: Dicimus autem Determinationem conſtare ex duabus aliis, quando corpus quod movetur ad lineam ſimplicem, & progreditur ad certum locum, progreditur quoque eodem tempore ad loca duo differentia: Sic ſuppoſito corpus A. moveri motu ſimplici ab A ad B ut accedit quoque eodem tempore & indefinenter à lineis B C, B D. dicemus determinationem, quæ id defert ab A ad B conflari ex duabus aliis, quarum una impellit illud ab A ad D; altera eodem tempore id promovet ab A ad C, quæ ſunt quantitates progreſſus ad duo illa loca differentia.

LX. Eandem determinationem poſſe componi ex diverſis determinationibus. Tab. 2. Fig. 5.

POST conſideratam unam determinationem tanquam compoſitam ex duabus determinationibus ſimplicibus, ea iterum poteſt conſiderari quaſi compoſita ex innumeris aliis; ſic determinatio ab A ad B poteſt conſiderari rurſus tanquam compoſita ex determinationibus ab A verſus E & ab A verſus F. quia ubi corpus A tranſit à loco in quo eſt uſque ad B. continuo quoque accedit ad lineas B E, B F, à quibus diſtabat per quantitates linearum A E, A F.

X. Non eſſe neceſſe perpendere omnes diverſas determinationes è quibus una quæpiam poteſt conſtitui.

AT non eſt neceſſe perpendere omnes diverſas determinationes ſimplices, quæ unam conſtituere poſſunt: ſufficit eas in conſiderationem adducere, quæ uſui eſſe poſſunt ad explicationem quarundam difficultatum: in eo imitati Geometras, qui non ab eodem puncto omnes lineas deducunt, quæ inde elici poſſunt, ſed ſolum contenti, quas cenſent ad ſuas demonſtrationes utiles eſſe.

CAPUT XV.

De Reflexione & Refractione.

I. Quid reflexio & refractio.

QUO utilitatis quidpiam è ſtabilitis à nobis exſurgat, ea in uſum ducemus ad explicandum modum, quo fiunt Reflexio & Refractio: Sed ut caveamus errorem in quem lapſi ſunt antiqui, qui hæc ab invicem non diſtinxerunt, notabimus hîc *Reflexionis* voce, nos hic ſolùm intelligere averſionem, vel determinationis variationem corpori in motu conſtituto accidentem, ad occurſum alterius quem penetrare impotens eſt: Cùm per *Refractionem*, intelligamus, deflexionem, aut determinationis mutationem corpori contingentem, ubi à medio ad aliud tranſit, quòd majori aut minori facilitate id excipit.

II. Reflexionis exemplum.

SUPPONAMUS exempli gratia corpus A, quod perfecte durum eſt, moveri motu ſimplici ſecundum lineam A B. ac obviam habere corpus C D EF. quòd quoque ſuppono pari duritie donatum & omnino inconcuſſibile: ac proinde juxta ea quæ à nobis conſtituta ſunt, corpus A in motu ſuo pergere debet; quandoquidem de ſuo motu nihil communicat, deberque etiam reflecti, cùm non poſſit ulterius ferri: Sed videamus quò,

& à qua parte, Ne verò hic multiplicitas difficultatum emergat, missum faciamus quid futurum sit ratione illius magnitudinis, figuræ & gravitatis: fingamus etiamnum aerem nequaquam obsistere, atque eadem semper celeritate cieri.

III.
Angulum reflexionis æqualem esse angulo incidentiæ.

EO supposito, describamus circulum à centro B. & ab intervallo BA, ac perpendamus, quandoquidem corpus A pervenit certo tempore à circumferentia circuli illius ad centrum usque, debere quoque æquali tempore reduci ab eodem centro usque ad aliquod punctum circumferentiæ illius circuli: Sed quo id punctum in particulari determinetur, ducamus per puncta A & B lineas rectas A G, B H. perpendiculares ad superficiem CF, & lineam AHI parallelam ad eandem superficiem: & animadvertamus quamvis corpus A. moveatur motu simplici, verissimum tamen esse respectu corporis CD, EF, ejus determinationem in linea AB, constare ex duabus aliis, quarum una id promovet à sinistra ad dextram, ad quantitatem lineæ AH, aut ejus æqualis GB, altera autem id supernè deorsum impellit versus GB, ad quantitatem lineæ AG. Observemus præterea corpus CD, EF, reniti quidem determinationi, quæ fit supernè deorsum, nequaquam autem determinationi, quæ fit à læva ad dextram, h. e. motus parti determinatæ ad dextram, quæ proinde pergere debet prout incepit: Ita ut corpus A. cùm certo tempore progressum sit, eo sensu, ad quantitatem intervalli comprehensi intra lineas AG, HB, h. e. ad quantitatem lineæ AH. aut GB. debeat æquali tempore procedere ad æqualem quantitatem, aut, quod in idem recidit, debeat sub finem ejus temporis attingere lineam IL. quam suppono perpendicularem esse superficiei CF. & æque distantem ab HB. ac HB. distat ab A G. Sic, quo satisfiat illi parti motus, quæ determinata est ad dextram, quæ non mutatur, comperimus mobile A. debere certo momento occurrere ad quandam partem lineæ IL. Sed ad satisfaciendum totalitati motus, jam judicatum à nobis debere id eodem momento incurrere in aliquod punctum circumferentiæ circuli: Ideo, quo simul utrisque satisfiat, inferre debemus, id simul ac semel perventurum in circumferentiam illius circuli, & in lineam IL. quod fieri non posset nisi occurreret ad punctum I ipsis commune: Hinc patet corpus A. quod motum inchoaverat in linea AB. reflexum iri in linea B I. quæ cum superficie C F. componit angulum I B L. angulum Reflexionis vocatum, quem facile est demonstrare æqualem esse angulo ABG. cui nomen Anguli incidentiæ inditum est.

Tab. 2. Fig. 6.

Tab. 2. Fig. 6.

IV.
Exemplum speciei Refractionis.

TRANSEAMUS jam ad Refractionem: Quo rite ejus explicetur natura, adducam huc iterum globum in exemplum, quo quoque usus sum in Reflexionis natura indaganda; Supponamus ergo globum A. impulsum fuisse in aerem secundum lineam AB sed

Tab. 3. Fig. 1.

ſed occurrente oblique aqua, quæ eſt infra CD. cum deberet directe procedere verſus E. tendere verſus F. Id genus deflexionis quòd menſuratur per quantitatem anguli E B F. dicimus Refractionem.

V. Alia refractionis ſpecies.

POSSET quoque appellari Refractio ſed alterius ſpecie: ſi corpus, qualecunque ſit, poſtquam motum fuerit ſecundum lineam AB. cum deberet deflectere verſus F. deflectat verſus G. Ad obſervandos autem duos illos Refractionis modos diverſos, ducitur per punctum B. (quod mobile decurrit ab uno medio in aliud) linea HB. perpendicularis ad ſuperficiem C D. quæ dirimit duo illa media, deſignaturque ſpecies Refractionis per remotionem, vel approximationem mobilis ab ea perpendiculari: e. g. ſi mobile quod percucurrit lineam A B. deflectendo in motu pergat ſecundum lineam B F. Hæc fit recedendo à perpendiculari: Si autem motum continuaſſet ſecundum lineam B G. futura fuiſſet Refractio per appropinquationem ad perpendicularem.

Tab. 3. Fig. 2.

VI. Corpus quod reflectit inſinuare nobis adeſſe impedimentum in loco à quo reflectit.

JAMPRIDEM obſervatæ ſunt ex duæ Refractionis ſpecies, ſed hactenus omnino obſcura fuit ejus cauſa; licétque pronuntiare rem eſſe antiquis incognitam, cujus reſeratio debetur viro cuidam xvi hujus primario. En quomodo rem utrique explicemus: Cum conſtet unamquamque rem per ſe ſubſiſtere quantum licet in ſuo eſſendi modo, Siquidem experientia nobis oſtendit corpus aliquod deſerere lineam rectam, ſecundum quam motum inchoaverat, eodem momento cogitandum eſt, incidere illi aliquod obſtaculum in loco à quo recedit: Ita ſi ubi corpus A. attingit punctum B. deflectit indè commeaturum verſus F. inferre debemus plus obviam occurrere reſiſtentiæ ex parte M. quàm ex parte N. At ſi deflecteret verſus G. firma cum ratione contrarium ſtatueremus, dicentes plus occucurriſſe reſiſtentiæ ex loco N. quam ex loco M.

Tab. 3. Fig. 1.

VII. Mobile recedere à medio quod plus obſiſtit.

INVERSO hoc ratiocinio uti poſſumus ad inferendum quo ex loco fieri debeat deflexio corporis, quod à medio uno in aliud tranſit; cùm enim jam notum ſit inæqualitatem reſiſtentiæ, quæ corpori in motu exiſtente occurrit, ex duobus locis (juxta diverſitatem duorum mediorum quæ pertranſit) ſatis validam eſſe ad corpus id dimovendum, ac cogendum ut ſecedat à loco, in quos plus renitentiæ occurrit: ubi ſi aliquando nobis innotuerit plus ineſſe loco uni quàm alteri, inferemus id deflexurum abeundo à medio, in quo major eſt reſiſtentia: Ita, ſi aliquando perſpectum fuerit, aquam aere amplius reniti motui globi, cenſendum eſt globum, qui in aere motus eſt ab A. uſque ad B. inde in aquam remeaturum, quæ eſt infra B. deflexurum verſus F. ſicque à perpendiculari abiturum.

VIII. Modus determinandi varias ſpecies refractionis.

EA veritas quadrare poteſt in omnes corporum ſpecies & mediorum: Ideo hoc axioma generale ſtatuere poſſumus, ubi corpus oblique

TAB III
T. 88. Pag. 1

Fig. 1.

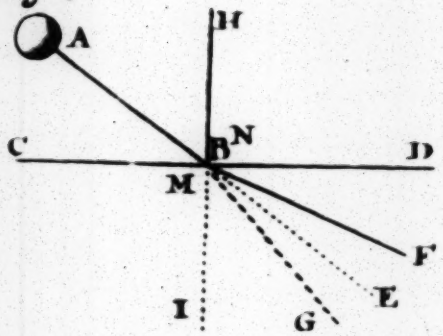


Fig. 2.

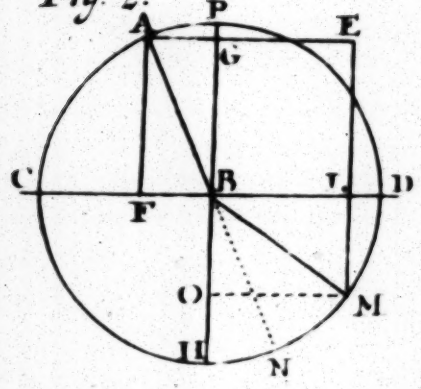


Fig. 3

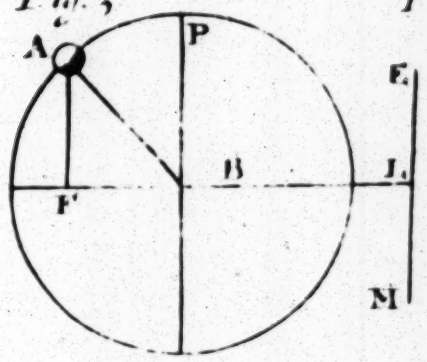


Fig. 4

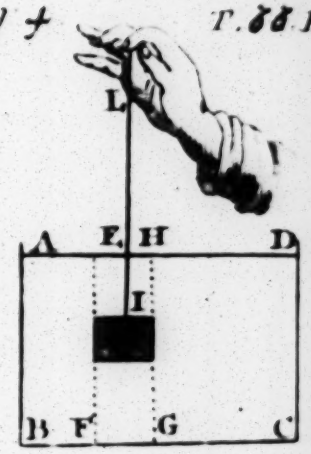


Fig. 5

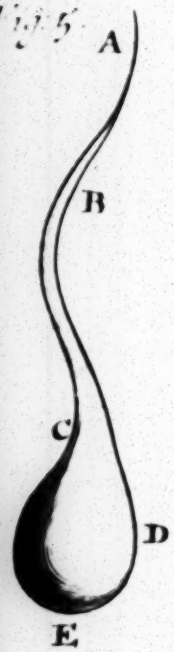


Fig. 6.

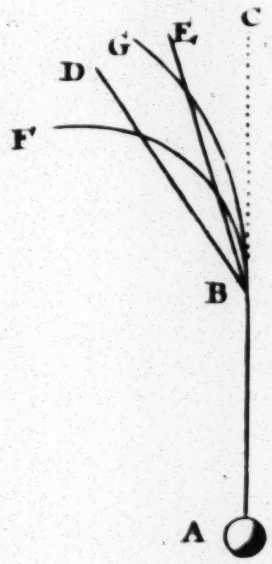


Fig. 7.

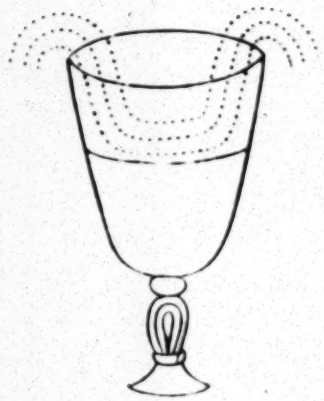


Fig. 8.

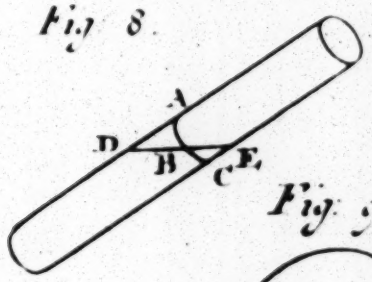


Fig. 9.

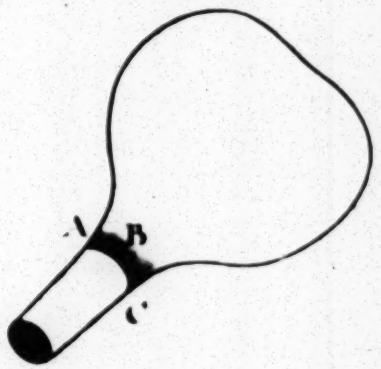
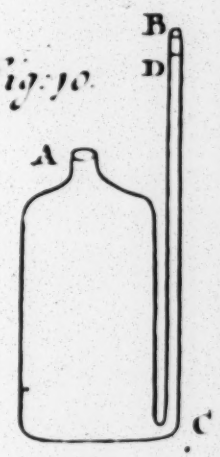


Fig. 10.



oblique tranſit à medio in aliud, quod ipſi magis obnititur, id deflexurum recedendo à perpendiculari. E contrà, cum tranſit à medio in aliud, ubi minus reſiſtentiæ occurrit, futurum eſt ut deflectat accedendo ad perpendicularem.

IX. Corpus perpendiculariter decedens in aliud, nullam pati refractionem illud penetrando.

ID notanter ſuppono, corpus quod tranſiturum eſt ab uno medio in aliud, oblique incidere in ſuperficiem, quæ duo media dirimit, ut id corpus teneatur recedere: Si enim perpendiculariter in eam ſuperficiem incideret, cum obſtaculum, vel facilitas ad motum non magis occurrere debeat ex uno loco quàm ex alio, ſic nullam deflexionem paſſurum eſſet, motumque ſuſceptum in eadem linea continuare teneretur.

X. Exemplum motus corporis quod refractionem paſſurum.

REFRACTIONIS præciſa quantitas corporis alicujus, obliqueab uno medio ad aliud tranſeuntis, determinabilis eſt, ſuppoſito ſcilicet qua proportione medium quodpiam plus alterò obſiſtat tranſitivi mobilis; ſupponamus e. g. lineam CD. duo media dirimere, cujus ſuperius ſit aer, inferius autem, aqua, atque eam aquam duplo plus obniti quam Aerem motui globi A. credamus inſuper globum hunc, à decurſu lineæ AB. adeo celeri ut momentaneus fuerit, offerre ſe, Aquam oblique ingreſſurum: Atque ut res facilior evadat, ne ſuſcipiamus ullam determinationem ejus quod futurum eſt ratione craſſitiei, figuræ & gravitatis globi; credamus etiamum ejus motum ejuſdem ſemper fuiſſe æqualitatis in aere, atque refracta media celeritatis parte ad occurſum ſuperficiei aquæ, nihil amplius illi decedere, quamcunque profunditatem penetret; quandoquidem anfractus in ſola ſuperficie contingit atque aqua, quæ omni ex parte æqualiter obnititur, id ſolum præſtare poteſt, ut globus plus aut minus impendat temporis ad motum in certo ſpatio, non autem ut reflectat, aut abeat à linea, cujus decurſum inchoaverat.

XI. Refractio quomodo fieri debeat.

HOC ſuppoſito, deſcriptòque circulo à centro B. & intervallo B A. perpendamus quod globus, ubi pervenerit temporis momento à circuli circumferentia ad centrum uſque, ubi media celeritatis parte privatur, neceſſe eſſe ut deinceps inſumat duo momenta, quò perveniat à centro ad aliquod circumferentiæ punctum: Quo autem determinetur qualenam ſit id punctum, notemus, etſi motus illius globi ſuppoſitus fuerit eſſe ſimplex, ejus determinationem in linea AB. reſpectu ſuperficiei aquæ, componi nihilominus ex duabus aliis, quarum una eum promovit à læva ad dextram, ab intervallo comprehenſo inter lineas A F. B G. perpendiculares ad ſuperficiem aquæ C D. hoc eſt, ad quantitatem lineæ A G. aut F B. Altera autem ſupernè deorſum impulit, ab intervallo comprehenſo inter parallelas A G, C D. hoc eſt, ad quantitatem lineæ A F. Notandum eſt, iterum, ſuperficiem aquæ reſiſtere quidem determinationi, quæ ſit ſupernè deorſum, in qua proinde

Tab. 3. Fig. 2.

mutatio quædam futura est, nequaquam autem opponi determinationi à læva in dextram: unde sequitur illam nequaquam mutationem subituram, atque globum eo sensu promotum ad quantitatem F B. per momentum quod impendit in transitu à circumferentia circuli usque ad centrum, duplo amplius promotum iri, duplicato tempore, quòd elapsum est in decursu illius centri ad circumferentiam: Sumendo ergo B L. duplum ad B F. & ducendo lineam E L M. perpendicularem ad C D. ea erit linea quàm globus pertingere debebit duobus momentis à discessu à puncto B. Sed nobis jam innotuit debere illum pervenire intra id tempus, ad circumferentiam illius circuli: Ideò nobis inferendum est globum eum perventurum eodem tempore & ad illam lineam, atque intra eam circumferentiam, hoc est ad punctum M, ubi se intersecant: Sic priore motu relicto in linea A B. producta versus N. globus deferetur in lineam B M. recedentem à perpendiculari, & refractio futura est ad quantitatem anguli M B N. Ex dictis jam facilè inferre est, quod si medium inferiùs facilius se mobili penetrari permisisset, quàm superiùs, Refractione omnino ex adverso futura fuisse, scilicet accedendo ad perpendicularem.

Tab. 3. Fig. 2.

XII. Difficultas oriens cum casus multum est obliquus.

NEQUAQUAM immutatis hypothesibus nostris de diversitate resistentiæ duorum mediorum, & celeritate motus globi, si jam supponamus globum, quo tendat versùs punctum B. deserere aliud punctum magis dissitum à puncto P. quam ante supposuimus in altero exemplo, ita ut linea F B. quæ designat quantitatem determinationis à læva ad dextram, major sit media parte radii circuli, ac proinde lineam B L. quæ duplum constituit, major sit radio integro; Ex prima ratiocinatione nostra elicicndum est, lineam E L M. à circulo abituram, hùncque non intersecturam: Sicque ratiocinium nostrum, opinor, inferre coget globum eodem tempore pervenire debere ad duo loca diversa, scilicet & ad lineam illam, & intra circumferentiam circuli, quod est impossibile.

XIII. Corpus quod oblique nimis in aliud decidit non debere id penetrare.

NON abnuendum est hic subesse errorem, undecunque is manet; Quippe omne ratiocinium, quod ad impossibile ducit, mancum est, sive ex parte materiæ, sive formæ: Ne tamen credatis ullum adesse in ratiocinii forma vitium, quod videtur nos deducere ad concludendam hanc impossibilitatem: dicendum potius est, hac illata, certissimam esse notam, falsitatem latere in quapiam rerum, quas supposuimus: Revera non deest, eo quod supposuerimus globum amissa media celeritatis parte ad occursum superficiei aquæ, non desinere tamen eam pervadere, quanquam casus illius fuerit obliquus; Nam palam facit

facit experientia, in navali prælio globos tormentorum qui admodum oblique ſuperne deorſum exploduntur, reflecti ad occurſum ſuperficiei maris, ac ferire milites foro navis adverſæ impoſitos; Idem obſervare eſt in iis lapidibus, quos infantes in aquam projiciunt, unde variæ refractiones exurgunt.

CAPUT XVI.

De corporibus duris liquoribus immerſis.

AD motus doctrinam *referri debent*, quæ dici queunt de loco, quem corpora ſolida, liquori alicui immerſa, prout magis aut minus gravis eſt, occupatura ſunt; moventur enim ea corpora tunc, cùm in liquorem aliquem demerguntur: moventur quoque cùm à fundo ad ſuperficiem emergunt.

I. Situm corporum durorum in liquoribus ſpeciem eſſe motus.

NE ergo quicquam prætermittamus eorum quæ in poſterum uſui eſſe poſſunt, Supponamus labrum aqua plenum, quale hic ABCD. ſtatimque ſubeat cogitatio eam aquam eſſe ad perpendiculum, h. e. ejus ſuperficiem AD, non magis excedere in uno quàm in alio loco: demum ea mente diviſa in plurimas columnas, perpendiculares iſi fundo labri, earum unam ſpeciatim ad examen revocemus, ut EF, GH. notemùſque quamvis Aqua tota hujus columnæ ad motum vergat ſupernè deorſum, omnino tamen impediri, eo quod exigua filamenta, in quæ tota ejus craſſitudo poteſt dividi, incurvari neceſſe ſit in labri fundo, quo infernè ſurſum remeare poſſint: quo in motu impediuntur à mutuo occurſu; & quia mutuo ſe proinde ſuſtinent: vel etiam quia invicem ſuffulciuntur per fila aliarum columnarum à lateribus exiſtentium, quæ etiam deorſum feruntur, æque æquali niſu: Ita ut aqua labri ſuum ſervatura ſit perpendiculum, perfectàmque quietem & æquilibrium, niſi præter gravitatem propriam, alia ſubſit cauſa, quæ commoveat & exagitet. Hinc evidens eſt, ſi quis ſupponeret aquam labri uno magis quam alio loco eminere, non poſſe eam eo in ſtatu manere, quia aquæ fila, quæ aliis longiora eſſent, plus virium eſſent cæteris habitura ad deſcenſum, ita ut proculdubio illa eſſent ſublevatura, quouſque liquoris ſuperficie ad perpendiculum iterum adducta, ad æquilibrium invicem omnia deducerentur: Ideo cum liquor quiſpiam gravis vaſe continebitur, cenſebimus illius gravitatem ſuperficiem ad perpendiculum eſſe diſpoſituram, cùmque ſtatum nonniſi à cauſa extrinſeca mutabilem eſſe.

II. Superficiem liquoris gravis vaſe contenti perpendicularem eſſe debere.

DEINDE perpendamus ſi in aquam hujus labri demerſum eſſet corpus ſolidum, quale I, cujus idem omnino foret æquipondium cum ſimili aquæ mole, ſicut ejus gravitas non magis aut minùs efficeret, quam illa aquæ, cujus locum occupat,

III. Corpus durum cujus æquipondium eſt cum ſimili mole liquoris, ſi in hunc demergatur ſubſtitutum in loco in quo collocatum eſt.

nulla ſubeſt ratio, cur mutatio ſequutura eſſet in columna E F G H. ideòque corpus id I. manſurum eſt in loco, ubi conſtitutum fuiſſet.

IV. Qua vi corpus gravius ſimili alia miſſa aquæ, ad fundum præceps ferri debet.

SI autem ſupponeretur illius corporis gravitatem excedere alteram ſimilis aquæ molis ad certam quantitatem, e. g. unciæ unius, evidens eſt nullum ſuperſtes futurum æquilibrium inter omnes eas aquæ columnas, atque corpus id affectaturum caſum in aquæ fundum, non comite ordinaria gravitate, ſed ſolùm vi, qua excedit ſibi ſimilem aquæ molem, h. e. vi unius unciæ; unde ſequitur quod ſi filo ſuſpenſum teneretur, ut IL. nullius ponderis, quæcunque gravitas in illo percepta fuiſſet quandiu in aere ſuſpenſum tenebatur, tunc unciam unam tantum ponderis perceptum iri.

V. Nos non poſſe percipere abſolutum pondus cujuſquam corporis.

QUONIAM autem Aqua hic ſolùm in exemplum adducta eſt, atque ratiocinium adductum in omnem alium liquorem gravem quadrare poteſt, generice ſtatuere poſſumus; dum ſuſtinetur corpus grave, à nobis tantum perceptum iri gravitatis exceſſum, ultra pondus ſimilis maſſæ liquoris in quo eſt: Deinceps nulla aderit admirationis cauſa in experimento à nobis facto circa juvenem mediocriter obeſum, cujus in aere penduli cum pondus eſſet centum triginta octo librarum, aquæ immerſi fuit tantum octo unciarum: At, ut ſuprà plurimis experimentis oſtendimus aerem gravem eſſe, quando corpus grave in aere percipimus, nobis perſpecta eſſe non poteſt ejus gravitas abſoluta, ſed ſolum pondus, quo ſuperat æqualem maſſam aeris: Ac proinde, niſi ſubſit peculiaris quidam morboſus affectus, nunquam nobiſmet minus graves videri debemus, quam cum aer gravior eſt.

VI. Corpus liquore minus grave ſuperare debere, & quare. Tab. 1. Fig. 4.

CONSTAT, ſi corpus I. de quo paulo ſuprà, ſuppoſitum fuiſſet minus grave ea maſſa aquæ, cujus occupat locum, columnam EFGH. minus ponderis habituram, quam neceſſe illi ſit, quo ſit in æquilibrio, cum reſiduo aquæ, quæ eſt in labro: Ideo ea columna ad cedendum impelli deberet, quouſque corpus I. deveniat ad ſuperficiem AD. infrà quam depreſſum manere non poſſet, niſi quantum opus eſt, ad occupandum locum quantitatis aquæ, cujus gravitas illius gravitati foret æqualis.

VII. Modus quo noſcetur num corpus durum minus vel magis grave ſit æquali maſſæ cujuſpiam liquoris.

E dictis duas conſequentias eliciemus non parvi momenti; prima eſt, ſi deinceps viderimus corpus in aquam demerſum, ad imum ferri, nobis indubiam eſſe notam, id gravius eſſe ſimili maſſa ejus liquoris: Si verò ſemper ſupernatet, pro comperto habendum eſt, minus id grave eſſe.

† SECUNDA eſt, corpus durum demerſum in duos liquores differentes, uni ſupernatet, in alterius vero fundum præceps feratur, primum neceſſario gravius eſſe altero.

AD hæc, ſi perpendamus quod Philoſophorum quidam do-

† *VIII. Modus præciſus noſcendi è duobus liquoribus quinam ſit gravior.*

docent, certa quædam esse loca cuique corporis speciei naturalia, in quibus sponte quiescunt, nullum amplius conatum adhibentia, ut alio deferantur, eámque ob causam, Aquam A quæ impositam gravem non esse: libere dicemus, æque crassum esse eum errorem, ac foret illius hominis, qui si conspiceret maximum tormentum bellicum bilancis uni parti impositum, atque alteri septem aut octo millia pondo, sibi fingeret tormentum inibi grave non esse, quia apposita manu absque difficultate id attolleret vel deprimeret: Philosophi enim hoc in loco, opinionem propriam experientia tantùm stabiliverunt, quæ ostendit quum aqua è puteo exantlatur, ejus tantam percipi gravitatem quæ situla continetur, cum in aerem effertur: cùm potius id illis censendum fuisset, ut tormentum semper grave est, eoque tantum nomine facile sustolli, quod subsint pondera æquilibrium constituentia. Eodem modo, aquam æqualis semper esse ponderis, causámque ne ejus percipiatur gravitas, cùm situla in imum putei detrusa est, hanc esse, quod exantlatoris conatus juvetur à reliqua putei aqua, in æquilibrio cum aqua putei posita.

IX. Error quorundam Philosophorum.

ANIMADVERSIO XI.

HINC inferre licet, nullam esse Corporibus gravitatem absolutam, sed *Relativam* dumtaxat; ac proinde quæ levia dicimus, non sponte, innatoque impetu sursum attolluntur, sed ab aliis quæ ipsa pondere superant, deprimuntur. *Lignum* enim Stagno immersum, simul cum Aqua quidem gravitat, quoniam illi immiscetur, novamque gravitatem conciliat; nihilominus ei innatat, utpote à graviore corpore sursum abactum. Unde quoad aliquam sui partem immergitur: adeo ut si Aqua duplo levius existat, parte sui dimidia intra Aquam reconditur, quatenus ipsa omni ex parte pariter constringatur, & illibatum perseveret æquilibrium. Quippe in eadem mole, Aquæ partes ligni partibus duplo supergrediuntur & secundum naturæ leges quæ numero excedunt in paucioribus non propulsantur.

E DIVERSO, si ponderosum corpus, exempli causa, Cuprum, Aquam gravitate plurimum superet, (nam novies Aqua gravius esse existimatur) nonam sui ponderis partem amissurum est. Adeo ut si Cuprum primò in *Aere*, mox in *Aqua* filo suspendatur, tum ex statera, quæ est in Aere, nona ponderis pars submovenda erit, ut æqualitas habeatur. Atque hac ratione è facili deprehendi poterit, quodnam sit unicuique corpori pondus, & quantum illud Aquæ gravitate præstet.

SIMILI ratione contingit, ut quæ in Aere suspensa *æquilibrium* tuebantur, eo destituantur, dum Aquæ immittuntur, exempli causa, cuprum & plumbum: quippe plumbum minus spatii, Aquæ immersum obtinet, quam paris ponderis cuprum;

quare neceſſum non eſt, ut tanta Aquæ copia, ſeu mole continetur; ac proinde ſi in Aqua librentur, non poterit non plumbum ſubigere, quod in Aere in æquilibrio fuit. Hoc pacto haud arduum erit cognoſcere, quæ Metalla pro mole ſua graviora ſint. Nam ſi in Aere librata, neutrum alteri in pondere cedat, in Aqua vero eandem æqualitatem non amplius tueantur; quod in Aqua alterum deorſum trudit, hoc pro mole ſua, gravitate eminet.

EX quo etiam oritur, ut Urinatores impendentis Aquæ pondus non animadvertant, eo quod omni ex parte, ab Aqua æqualiter fulciantur. Nec etiam in Maris profundum deprimi queant, niſi pondere appenſo adjuti; quoniam Aqua quæ imum occupat, eique ſubſternitur, eos non modo ſuſtinet, ſed erigit & attollit. Unde quia illos Aqua undique circumit, ſi dum in imo deprimuntur, oblongioris Tubi, extra Aquam ipſam eminentis, partem inferiorem Femori, aut Brachio hic applicarent, ut ſubingredi Aqua non valeret, citra moram id membrum inflaretur ac tumeſceret, quod illud ſolum ab Aqua non impelleretur, fieretque ejus impetu ſolutum.

CAPUT XVII.

De Augmentatione, Diminutione & Alteratione.

I. Quid audiatur per augmentum & decrementum.

SICUT Ariſtoteles agens de motu locali, jubet præterea alias mutationes conſiderari, quæ corpori naturali accidunt, quas Motus quoque nomine donavit, ſcilicet Augmentationem, Diminutionem & Alterationem, ad ejus exemplum compellimur eas ſilentio non præterire, atque oſtendere eum juſta ratione illas ſub eo nomine expendere, quandoquidem conſequuntur motum localem: Omnes in id conſentiunt indi nomen augmenti, vel decrementi, augmentationi vel diminutioni ſenſibili corporis alicujus in propria ſubſtantia: eo pacto agnoſcimus augmentum trunci arboris, ubi obſervamus craſſiorem eſſe, quam anteà.

II. Quomodo fiant accretio & diminutio.

QUANDOQUIDEM videmus arbores, & generaliter omnia corpora egere nutritione quò augeſcant imò impoſſibile eſſe concipere, quomodo corpus poſſit augmentis augeri, majuſque evadere, niſi acceſſio fiat partium quarundam ad eas, quæ ejus jam conſtituebant magnitudinem, argumentum eſt inſuperabile, omne corpus quod augetur augmentum quodpiam materiæ accipere: Si vero id locum habet in corpore augeſcente, eodem jure dicere licet, omni corpori imminutionem patienti, decedere aliquid de priori magnitudine.

III. Differre augmentationem a rarefactione.

ID tamen non obſtat, quin diſcrimen conſtituamus inter Augmen-

Augmentationem & Rarefactionem, ſicut & inter imminutionem & condenſationem: cùm materia, quæ accedit corpori creſcenti, aut quæ demitur corpori imminutionem patienti, perpendatur tanquam ejus propria, ac partem propriæ ſubſtantiæ conſtituens: Alias, ut jam obſervatum eſt, quæ ſubit poros corporis rarefacti, aut evadit ab eo quod condenſatur, tanquam materia extranea & aliena conſideratur.

IV. Decrementum corporis alicujus differre à motu locali ejuſdem.

CUM idea, quam habemus arboris creſcentis, alia ſit ab ea quam habemus de arbore in aliud ſolum tranſlata, concedendum eſt non abs re Ariſtotelem conſtituiſſe diſcrimen inter augmentum & motum localem: Interim, cùm arbor tranſplantari non poſſit alio, quam facto motu locali totius ejus corporis, nec quoque poteſt ejus augmentum concipi, quam per motum localem & unionem particularum, quæ ad ejus augmentum ſymbolum attulerunt.

V. Quomodo fiat alteratio.

CUM in corpore neque ejus Augmentum neque decrementum attenditur, quicquid mutationis illi contingat, modo non alienam omnino formam externam induat, id ut jam dictum eſt, Alterationis notione cenſetur: Inde judicare eſt non poſſe contingere ſine motu Alterationem. Nam quocunque modo variari corpus accidat, ſi omnes partes, id componentes, quaramque conſtructio ſingularis ejus naturam conſtituit, ſitum non mutant; hoc poſito, conjicere facile eſt, alterationem in corpore fieri, cùm accidit quæpiam ſtructuræ mutatio, aut variatio in figura partium ſenſibilium aut inſenſibilium è quibus conſtat: Imò etiam Corpus pati alterationem per acquiſitionem quarundam novarum partium, & jacturam aliarum, quod abſque motu locali fieri impoſſibile eſt: Sic ubi percipitur alteratio in *pomo* manibus contrito, concipimus facile plurimas ejus partes ſitum mutare coactas fuiſſe, imo forte quaſdam aliam induiſſe figuram: Si poſtmodum quiſpiam ulterius dubitaret, detur necne quæpiam alia alterationis ſpecies, in qua quippiam aliud contingat quam motus localis, vix credo poſſe ipſi ſatisfieri aliter quam per infra de formis dicenda.

CAPUT XVIII.

De Formis.

I. De Formis ſpeciatim agendum.

FORMÆ non ſunt ſubjectum de quo eodem modo, ac de materia agendum ſit: Nam cùm materia ſubjectum ſit commune, cujus natura in ligno agnoſci nequit, niſi eodem tempore ſciatur quid illa ſit in igne, aut quavis alia re; unica Animadverſio nos manu ducere potuit ad ejus notitiam comparandam: cùm forma entis ea ſit, quæ ſingularem illi

illi existentiam concedit, & cujus ope ab omni alia re discrepat, non sequitur agnita forma ligni, acquiri quoque notitiam formæ ignis, aut alterius cujuspiam rei. Ideo si scopum attingere animus est, ac singulare quid proferre, necessarium est ad particularia se demittere, contra Philosophorum morem, qui eousque nunquam fere descendunt, sibique satisfactum putant ut plurimum, si plurimas admodum vagas quæstiones agitent, quæ superfluæ quoque censendæ sunt, eo quod nihil utile ab iis expiscari liceat.

II. *Quid per formas substantiales audiendum, Atque exemplum ab anima rationali sumptum non probare alias dari.*

ABSIT tamen ut dicam inutile esse quærere, quod illis in more est eo in loco, an dentur Formæ substantiales, hoc est, Formæ quæ veræ sint substantiæ, quæque proinde alius sint existentiæ distinctæ ab existentia materiæ: hoc unum vero asserre non dubito, solutionem illius difficultatis, pendere à notitia particulari cujusque rei. Ab anima rationali desumptum exemplum, ad ejus rei confirmationem inutile est. Nam etsi nobis perspectum sit eam substantiam esse realiter à corpore cui connexa est, sejunctam, a qua in esse nequaquam pendeat, at id tamen neutiquam sequitur aliorum Entium merè naturalium formas ejusdem esse conditionis.

III. *Animam rationalem non esse formam corporis qua corporis.*

IMO si res intimius expendatur, etsi cum omnibus sentiam, ab Anima particulatim nos obtinere essentiam hominis, ac proindè eam verè esse formam humani corporis, qua humani, non tamen lubens concederem eam esse, ut congruè loquamur, formam totius illius sensibilis, quòd corpus nostrum dicimus, qua considerati simpliciter ut est corpus: non secùs ac dicere non licet, eam formam esse cujusque seorsim partis, quatenus ab aliis discrepat perpensæ: Eo enim sensu unaquæque earum peculiarem sibi obtinere debet formam, materiæ adeò annexam, ut ab ea separabilis non sit, quamdiu pars subsistit, etiam anima à corpore sejuncta: Revera facta ea separatione, unaquæque pars nequaquam discrepare videtur à statu quem immediatè ante possidebat. Nam exempli gratia quod ante erat caro, nunc adhuc carnis formam retinet: Idem de ossibus & reliquis esto judicium.

IV. *Philosophorum error.*

QUOD plurimos hic in errorem adduxit, qui ineptè proprietates Animi & corporis commiscent, pendet ab eo, quod cadaver, ubi corpus anima exutum est, amplius aptum non est plurimas functiones ut ante proferre, e. g. motum, nutritionem, respirationem, &c. Ita ut persuasum habuerint omnia ea animæ esse consectaria, atque corpus ea tantùm de causa ab operibus cessâsse, quia anima abesset: cùm potiùs dicendum fuisset, moram animæ in corpore quodammodò pendere à dispositione quæ corpori inest ad eas functiones promendas, atque ejus separationem sequi ex eo quòd functiones ab eo exerceri amplius non possint: Cùm certum esse ostendat quotidiana experientia, mortem tùm demum contingere, animàmque ea de causa

cauſa corpus deſerere, quod inflictum fuerit vulnus, aut quomodocunque aliter corpus vitiatum & labefactatum ſit: Nullum verò exemplum nos docet Animam à corpore fuiſſe unquam ſejunctam ſano & integro; hócque corruptionis labem ſenſiſſe demùm poſt & ob eam animæ ſeparationem.

ABSQUE ergo firma ratione, ſi hoc unico animæ rationalis exemplo nixi, (alius omninò à formis corporum ordinariis conditionis) & ſine prævia cognitione formæ particularis cujuſque ſpeciei corporis, temere aſſereremus hic dari formas ſubſtantiales in Entibus purè materialibus: Interea, abſque erroris metu aſſerere hic liberè poſſumus, ex iis formis quaſdam eſſe eſſentiales, quatenus neceſſariò ſubjectis ſuis competunt; ſic liquiditas aquæ eſſentialis eſt, cùm nulla detur non liquida: poſſumus quoque dicere aliàs quaſdam vocare licere accidentales, quia eo modo cuidam ſubjecto competant; ut abſque iis poſſit exiſtere, interea manere quòd erat an è: ſic frigiditas aquæ forma accidentalis eſt, quia aqua manet aqua, quanquam calida. *V. Dari formas eſſentiales.*

LICEAT quoque forte dicere agnoviſſe Ariſtotelem formas eſſentiales, non item ſubſtantiales: quandoquidem vox Græca, qua uſus eſt, æque unum imò melius ac alterum deſigner. *VI. Ariſtotelem forte non admittere formas ſubſtantiales.*

VULGO dividuntur Formæ in naturales & artificiales: Naturales, aiunt, ex ſunt quæ ſubjecto accidunt, nulla accedente hominum induſtria; Sic, portio materiæ marmoris formam induit in terræ penetralibus: Formæ *artificiales* ex ſunt, quæ ab arte oriuntur; ita horologii forma vocatur artificialis, cùm ortum debeat horologopoii induſtriæ; concedo equidem ſi nomen inditum fuiſſe tantùm ob relationem earum cum cauſis efficientibus, juſta ratione alias dicendas naturales, alias artificiales; ſed cùm inde conentur inferre formas naturales ab artificialibus diſcrepare, illàſque propter principia inſita agere, ab artificialibus omninò diſcrepantia, certè hac in re error eſt & fallacia: Formæ enim artificiales non minùs naturales ſunt ipſis naturalibus, cùm ortum ducant ex cauſis merè naturalibus, atque Ars præter applicationem rerum activarum ad paſſivas nihil præſtet. *VII. Formas artificiales naturales quoque eſſe.*

RATIONI magis eſt conſona diviſio formarum in ſimplices & compoſitas: *Simplices* Entia ſunt ſimplicia, hoc eſt paucarum proprietatum capacia; compoſitæ, Entia ſunt compoſita, majorem numerum proprietatum promere apta: exempli gratia forma corporis duri, quæcunque ea ſit, ſimplex cenſenda eſt, ſi ad formam ligni comparetur, quæ alterius reſpectu compoſita dici poteſt: quia corpus durum, qua durum, non tot proprietatum capax eſt ac lignum. *VIII. Formarum diviſio in ſimplices & compoſitas.*

OBSERVATIO hæc maximam attentionem deſiderat: Conſtat enim poſſe quidem agnoſci res ſimplices, etſi lateant *IX. Formas ſimplices ante alias agnoſcere.*

com-

compositæ ab illis emergentes: cùm vix liceat in compositarum notitiam devenire, nisi prius comparata accurata simplicium, ad priorum compositionem concurrentium, cognitione: Ideò, cùm institutum nostrum sit, formas particulares cognoscere, à nobis primò ad examen adducendæ sunt, quæ maxime omnium sunt simplices, quo inde ad compositiores transitus fiat.

ANIMADVERSIO XII.

QUONIAM Clarissimus Author, quid Formarum nomine, hoc in loco præcisè intelligendum est, non aperit, non abs re futurum est, si tantillum in earum explicatione immoremur, atque earum indolem pressius discutiamus.

CONSTAT imprimis *Formas* nequaquam dici posse substantias incompletas, quemadmodum peripateticis visum est, quæ cum Materia compositum constituunt. Quippe à Ratione alienum videtur, quod Formæ Substantiæ dicantur, quandoquidem à materia ita dependeant, ut extra illius sinum illis subsistere repugnet; Ac proinde si res exactè perpendatur, unica est substantialis Forma, nempe Mens Humana, sive Anima rationalis quæ quum sola, citraque alterius subsidium operetur, sola quoque per se existit, & à Corpore etiam secreta vigit, agit, operatur.

QUARE cæteræ Formæ aliud esse dici nequeunt, quam quorumdam Accidentium, seu modorum congeries, à quibus Materia omnem suam distinctionem & varietatem mutuatur. Hi autem modi quinque numerantur, *Magnitudo*, *Figura*, *Motus*, *Quies*, & *Situs*, à quibus Corpora omnia speciem suam desumunt, & à se invicem dirimuntur. Sic ex Ferro *Claves*, *Horologia*, *Gladii* efficiuntur, quæ non substantia, sed Forma duntaxat discrepant. Cum hi modi licet ad eorum Substantiam non spectent, eorum tamen *Essentiam* constituunt. Figura enim, exempli causa, Horologii, quamvis Materiæ, ex qua compingitur, extranea sit, ipsique accidat, Horologio tamen Essentialis est. Consule *Instit. Philos. part.* iv. *cap.* ix.

Vocatur Magnitudo, qua Res varias dimensiones sortiri, vel plures Intentionis gradus comparare possunt.

Figura aliud non est, quam quædam Extensionis determinatio.

Motus est translatio alicujus partium Corporis, ex vicinia partium, quæ illam contingunt, in aliarum viciniam.

QUIES est Corporis in eodem loco permansio, & illud est, quo Corporis continui partes connectuntur: Ac proinde non mera est Motus privatio, sed quid in Natura positum, quandoquidem Effectus habet reales, & ut Scholastici loquuntur, *positivos*.

SITUS demum, est Corporis inter alia Corpora positio.

HÆC quinque Exordia Mechanica dicuntur, aut generales corporum proprietates; quia variis modis illa afficiunt, & rei cujus-

cujuſquam *Formam* determinant. Sicut enim ex varia viginti quatuor litterarum diſpoſitione, infinita propemodum vocabula exurgunt: pari modo, ex diverſa partium magnitudine, Figura, Motu, Quiete, & Situ, omnia mundi Corpora oriuntur, & prout partes ad ſe invicem accedunt, aut removentur, aut novum ordinem ſortiuntur, Res diverſas procreant, vel corrumpunt.

TALIA principia adeo omnibus familiaria ſunt, tamque cum Rebus Naturalibus connectuntur; ut niſi quis præjudicata opinione laboret, & in *Ariſtotelis* verba juraverit, non poſſit non fateri vera eſſe, ac ſola Rerum Naturalium primordia. Enimvero quid *Aquæ* contigit, dum diaphana eſſe deſinit, dum dura, dum fragilis, uno verbo, dum in glaciem abiit, præter variatum partium Aquæ ordinem ac complexum? qui cum notabilem mutationem pariat, Corporis quoque *ſpeciem* ac formam invertit.

QUID *Tritici* granis, cùm in Farinam molarum concuſſu convertuntur, advenit præter Motum? Quid præterea dum Farinæ particulæ Aqua permixtæ, maſſam componunt, quæ manibus ſubacta, in clibano poſtmodum coquitur? Quid dum dentibus trita, atque in ventriculum demiſſa, acri ſucco in Chylum abit qui in venas lacteas, tum in commune receptaculum delatus, paulo poſt in dextrum Cordis Thalabum illabitur? Nihil certè præter motum, ac partium tranſpoſitionem, quantumvis forma mutari cernatur, ac nihil propemodum eorum, quæ *Triticum* componebant, ſuperſit, dum in cruorem convertitur.

PATET igitur ex Materia varie determinata ac modificata, res infinitas prodire, & ſolis enumeratis Accidentibus omnem Corporum diverſitatem eſſe tribuendam, quoniam clara & aperta ſunt, atque omnium naturis enucleandis prorſus ſufficiunt.

CAPUT XIX.

De Elementis, juxta Antiquorum mentem.

NEMINI dubium erit formas Elementorum omnium ſimpliciſſimas eſſe, ubi diſtinctius perſpectum fuerit, quid Philoſophi *Elementi* nomine intelligant. Notandum ergo primarium Philoſophorum ſcopum eſſe, eo modo explicare generationes cujuſque Entis, ut notitiam præbeant omnium differentium ſtatuum, quos ea Entia percurrunt, à primis ſuis principiis quouſque perfectionem adipiſcantur, ſtatumque perfectum, in quo ea deprehendimus, nanciſcantur: Quo eum conſequerentur, cum illis per experientiam notum eſſet, rem quampiam non promiſcue ex quavis fieri, exempli gratia, lapides aut marmor inepta eſſe, ut in carnem tranſeant, atque alimento ſint corpori ejuſq; augmento ex proportione deducant, ſola principia illico

I. Quid per Elementa Philoſophi intelligant.

illico simul concurrentia, ac quàm simplicissime fieri potest, omnes corporis species constituere non posse, at solum quædam Entia simplicissima, ex quorum varia mistione omnia alia entia deinceps possint componi: Quæcunque autem sint simplicissima illa Entia, sic producta à primis determinationibus ac primo principiorum coalitu, ea sunt quæ Philosophi vocant Elementa. Ita ut Elementa, à principiis differant, eo quod unum principium, exempli gratia *materia*, sit Ens quodammodo incompletum & indeterminatum, *Elementum* verò ens jam completum & determinatum.

II. Plura uno esse elementa, & quæ sit mens Philosophorum de eorum natura.

His explicatis, certum est, plura uno debere esse Elementa, cùm alias omnia uniformi simplicitate donarentur, nec ulla darentur entia composita. Non convenit autem inter Philosophos de iis quæ pro Elementis habenda sunt; ratio est, quia res in propria natura minus ab iis perspectæ sunt, quam in relatione ad sensus, quos in nobis producere aptæ sunt: Ita Philosophorum quidam, qui ad solum Visus sensum animum adduxerunt, asseruerunt hujus mundi elementa esse luminosum & obscurum; aut diaphanum & opacum: Alii, qui ad Tactum omnia retulerunt, liquidum & solidum, vel calidum & frigidum sola statuerunt elementa.

III. Quomodo Aristoteles quatuor statuerit elementa.

ARISTOTELES in posteriorum censu collocandus videtur; quamvis hac in re paulò aliter ac alii processerit: Is à limine perpendit primas qualitates tactiles, scilicet calorem, frigus, siccitatem, aut duritiem & humiditatem aut liquiditatem: demum perpendens duas ex illis qualitatibus eodem in subjecto posse concurrere, & quatuor posse copulari invicem quadrifariam, quatuor Elementa statuit; unum frigidum & siccum; aliud frigidum & humidum, tertium calidum & humidum, quartum calidum & siccum.

IV. Quæ nomina iis indiderit.

DEINCEPS, nomina iis Elementis impositurus, in natura quæ sint quænam res darentur, in quarum unaquaque aliquod elementum præpollere videretur, & in quibus illius qualitates maximè essent sensibiles. Ita ratus Terram rem esse omnium maximè frigidam & siccam simul, Terræ nomen indidit primo elemento: Eodem modo credens Aquam rem esse, quæ plus cæteris omnibus obtineret frigoris & humiditatis, nomen Aquæ dedit secundo suo elemento: Iterum existimans nihil humidius, simulque calidius aere, tertio suo elemento nomen imposuit Aeris: Tandem securus Ignem omnium maxime calidum & siccum, nomine Ignis donavit quartum suum Elementum.

V. Male quosdam à quibusdam explicari.

EO quod Aristoteles nomina hæc usurparit, quæ jam usu trita erant ad aliarum rerum significationem; plurimi, qui mentem ejus ritè non perceperunt, ansam arripuerunt inepte credendi Terram hanc, cujus fumus incolæ, Aquam quam bibimus, Aerem quem inspiratione ducimus, & Ignem quem accen-

accendimus, quatuor esse Elementa: Qui error gravissimus apparebit iis omnibus, quibus perspectum erit Elementi vocem simplici tantùm corpori adscribi; quatuor autem, de quibus hactenus, è compositissimis esse nobis cognitis.

VI. Elementa ab Aristotele & aliis posita omittenda non esse.

ARISTOTELIS verò Elementorum cum simplicitate ab illo ipsis assignata acceptorum, si instituatur comparatio cum iis, quæ alii Philosophi invehere tentarunt, non animadvertemus illam præ cæteris prærogativam, cùm non potior ratio sit, qua qualitates Tactui propriæ perpendantur, quàm Visui aut aliis sensibus: Sed neque hi, neque illi admittendi sunt, duabus quidem de causis, me judice, fortissimis: *Prima* est, quo rite constituantur Elementa, debere id fieri juxta determinationes, quas prævidemus posse accidere materiæ in se consideratæ & absolute, non in respectu, quem differentes formæ, quas induere potest, habere possunt cum variis sensuum nostrorum facultatibus: *Secunda* est, suppositis omnibus illis elementis, determinatis per qualitates sensibiles, quarum nulla nobis exhibetur distincta idea, impossibile esse quin supersit obscuritas quæpiam, quam nullus Philosophorum penetrare valeat, ut prævideat quid ex illorum mixtione oriturum sit: Non secus ac medicus prænoscere nunquam valebit quæ futura sit vis medicamenti ex pluribus simplicibus compositi, cujus non nisi confusam habet notitiam.

CAPUT XX.

De Chymicorum Elementis.

I. Qua methodo incedant Chymistæ in investigatione Elementorum.

NESCIO num hæ rationes, aut similes, induxerint Chymistas, ut Elementa hæc à priscis instituta reprobarent, id vero constat alia induxisse eos, à prioribus valde discrepantia. Illa constituturi, cùm eorum ars in eo præsertim versetur, ut igne varie utantur ad separationem, quantum in illis est, diversarum partium, è quibus varia Entia constant, sibi finxerunt dissolutionem illam igne factam certissimam esse viam perveniendi ad notitiam verorum Elementorum, quibus natura ad Entium compositionem utatur: Non secus ac dissolutio partium omnium machinæ alicujus, unicus est modus, qui nobis exhibet quibus confletur.

II. Quid Mercurius Chymistarum.

OPERAM autem in certis corporibus navantes, e. g. vino, ejus copiam in Alembicum infundunt, atque ope ignis quasdam partes in halitum abire jubent, quæ postea frigore concretæ, in aliud vas stillant, sub forma liquoris sapidi, subtilis & penetrantis, cui placuit nomen *Mercurii*, *spiritus*, *aquæ vitæ* indere.

III. Quid vocant Phlegma & Sulphur.

DEMUM, alembico ab igne non remoto, ab eo eliciunt liquorem

liquorem insipidum, quem vocare libuit *Phlegma*; atque in distillando pergunt donec supersit tantùm in alembico materia tenax, melli propemodum similis. Deinceps materiam illam viscidam Retortæ imponunt, iterumque ignis beneficio, phlegma educunt priori simile, postea liquorem acidum, cui iterum *Mercurii* nomen assignant; hinc alium liquorem minus fluidum, qui oleum refert, quique flammam ut prior concipit &c. cui Sulphuris nomen tribuunt.

IV. Quid vocent Caput mortuum & Sal.

TANDEM quod residet in retorta igni tradentes, admodum siccum, cineris forma, in vas vitreum conjiciunt, affusa certa aquæ quantitate, quæ parvo tempore ibi salis saporem acquirit, demum filtrationis auxilio, limpidam redditam alio vase excipiunt; hinc supereſt in vase terreo, terræ species, quam vocant *Caput mortuum*, aut, *Terram damnatam*; Aquam autem claram alio vase exceptam, ad ignem lentum evaporare omnino permittunt, tum restibile est in fundo vasis corpus durum & friabile, sali simile, cui ideo *Salis* nomen concedunt.

V. Chymistarum quinque Elementa.

INDE colligunt quinque illa Substantiarum genera, scilicet *Mercurium*, *Phlegma*, *Sulphur*, *Salem* & *Caput mortuum* esse vini Elementa. Quod autem omne id quod ex quovis alio subjecto educere valent, referat quampiam ex dictis substantiis, generice concludunt res illas sola & vera esse Elementa corporum omnium mixtorum, quæ in mundo sunt, atque ex earum varia mixtione exsurgere varietatem omnem, quam ibi advertimus.

VI. Ad quid Chymia Philosophis utilis sit.

INIQUUM verò fore censeo, si Chymicis laudem detraherem, quam eorum industria laborque assiduus iis comparavit. Ab omnibus ut existimo, ac speciatim Philosophis, multa ipsis ob susceptum laborem, ac quotidie subeundum debentur, in productione plurimarum experientiarum, quarum ope, notitiam illis exhibent multarum proprietatum, plurimorum Entium differentium: unde occasio illis porrigitur indagandi & detegendi rerum naturam, quæque eodem tempore norma illis est ad scrutandam veritatem principiorum suorum, ad robur ratiocinii ac conclusionum inde emergentium. Nec tamen censeo acquiescendum illorum Philosophandi methodo, nec speciatim admittenda esse, quæ nobis obtrudunt Elementa.

VII. Chymistarum vitium.

QUAMVIS laudes immodicæ, quas plerique sibi vindicant, quibus eorum libri turgent, quasi soli essent Philosophi, solique arcanorum naturæ mystagogi; ac immoderata eorum promissa, utplurimum falsa & inania, omnium prope contemptum ipsis conciliarint, vocesque obscuræ ac æquivocæ quibus perpetuo utuntur, ut à plerisque explodantur in causa sint: Non hac tamen de causa, ab eorum opinionibus discedo: Nam quoad ea enormia encomia, futiliaque promissa, individualia sunt vitia quæ facile declinare licet. Revera Chymistæ quidam mihi

mihi noti ab iis vitiis ſunt alieni, qui tantùm abeſt, ut cæterorum more ſuperbiant, vice verſa ea ſunt præditi modeſtia, ut vel ea ſolum de cauſa urbanorum gregi accenſendi veniant, etſi aliunde non accederet illis, quò commendabiles fierent. Vocum autem obſcuritas, è quibus quædam uſu jam probatæ ſunt, facile ſuperabilis eſt, earum explicatione quæſita.

VIII. Eas mixti cujuſpiam particulas omnes colligere non poſſe: Eas autem quas colligant alteratas eſſe.

HAC vero de cauſa mihi improbatur Chymiſtarum methodus, 1, quia manca eſt, certum enim eſt, quantumvis exactiſſime labor ſuſcipiatur, eos tamen nihil præter partes ſenſibiles, corpus componentes colligere poſſe: Eas enim quæ materiam illam ſubtilem, de qua ſuprà actum eſt, referunt, & quarum exiſtentiam probavimus, ac ad compoſitionem plurimarum rerum concurrere poſſunt, ſubterfugere eorum curam certum eſt: Præterea, quod nobis pro principio obtrudunt, non poteſt non valde alteratum prodire, ac valde diſſimile ab eo, quod erat in mixto, eo quod ignis agitare non potuit partes diverſas quas elicuit, nec ad concurſum mutuum eas incitare, quin ſubdividantur ac proinde figuram & naturam priorem exuant: Quod ipſum experientia rarum facit: Remixtis enim omnibus partibus, in quas mixtum diſſolutum eſt, quod hinc reſultat, ab illo mixto omnino diſcrepat.

IX. Poſita earum methodo plura quinque elementis conſtituenda eſſe.

HIS addere eſt, chymiſtas ſibimetipſis fraudi eſſe, dum quinque tantùm elementa conſtituunt: conceſſa enim eorum methodo, & via cui inniruntur, maximus eorum numerus concedendus eſſet, imo adeo ingens, ut eum noſcere impoſſibile ſit: ſic maximus exoriretur numerus ſpecierum *mercurii*, *ſulphuris*, *ſalis*, & ſic de cæteris: Revera, ut de ſolo *ſale* verba fiant, quot ſpecies mixtorum dabuntur, tot ſalium ſpecies exſurgent, e. g. qui è fraxino educitur vi pollet cauſtica, h. e. carnem cui admovetur erodit, quod non præſtat ſal è quercu elicitum.

X. Eos confuſe tantum Elementa cognoſcere.

ID verò maximè reprobo circa Chymiſtarum ratiocinium, chaos ſcilicet quod invehunt, & è quo emergere recuſant, præterea quod alieno ſint animo à diſtincta rerum notitia, ab omnibus tamen adeo exoptanda: e. g. ſi quis ab iis quæſierit quid ſub *ſulphuris* voce ſibi velint? revera dicent id, ſubſtantiam pinguem eſſe, quæ flammam concipit. Si verò ulterius urgeas ut dicant, quid ſit illa ſubſtantia pinguis & inflammabilis, cui ſulphuris nomen imponunt, ac in quo ſita ſit ea proprietas flammam concipiendi, nedum reſpondere parati erunt, quod mirum nemini eſſe debet, quandoquidem id eos latet. Verum ægrè ferunt, quod de iis curioſius inquiratur, deturque opera ſibi hac ſuper re ſatisfaciendi. Ita ut tota eorum ſcientia intra hos limites coerceatur, ut nomina imponant rebus omnino ipſis ignotis, ex quarum mixtione, quid emerſurum ſit nemo prævideat; cùm tamen hoc

è præcipius sit requisitis ad elementorum notitiam facientibus.

XI. Usus suppositus elementorum chymistarum & antiquorum.

IN gratiam Elementorum Chymistarum fortè quis dicet, imò elementorum Aristotelicorum, etsi distincte eorum notitia non percipiatur, & quid in propria natura sint, saltem noscitur quid præstare valeant, hoc est, sensationes, quas in nobis excitant, atque quid commodi vel incommodi ex iis percipere valeamus: Idque satis esse fortè credat quispiam, quo deducamur in notitiam facultatis rei, quæ ex eorum mixtione exturget. Nam, addent, duæ regulæ generales ex eo fundamento à nobis elici poterunt; *prima* est, Si res duæ seorsim eundem effectum edere valeant, idem præstabunt ubi mutuo permixtæ fuerint: *Secunda*, si res duæ separatim duos effectus contrarios gignere valeant, ubi junctæ fuerint, unum Totum component, inter illos duos effectus medium. Ex quibus proculdubio maxima utilitas nascitura sit.

XII. Suppositititium illium usum.

ETSI verò utraque illa regula veritati consona sit, imprudentiæ tamen esset fiduciam omninò in illis collocare: Imo pro certo habeo ipsos Chymistas eas improbaturos, quibus perspectum est, si pressius quis vellet illis adhærere judicia quædam proferret, quibus Experientia adversaretur.

XIII. 1 Exemplum.

Exempli gratia, si utraque illa regula ad amussim admitteretur, asseveraretur duo corpora quæ seorsim frigida percipit tactus, compositura unum totum, quod frigidum quoque videtur.

XIV. 2 Exemplum.

2. Assereretur, duo corpora liquida, unum totum liquidum effectura.

XV. 3 Exemplum.

3. Duos liquores diaphanos daturos simul unum totum transparens.

XVI. 4 Exemplum.

4. Ex duobus liquoribus rubris simul mixtis, rubicundum colorem superstitem iri.

XVII. 5 Exemplum.

5. Corpus flavescens remixtum alteri viridi, effecturum colorem ex flavo virescentem.

XVIII. 6 Exemplum.

6. Res duas seorsim innoxiè assumptas, innoxiè quoque mixtas posse assumi.

XIX. 1. Experientia contraria.

INTERIM notum est, judicia ea experimentis sequentibus repugnare, e. g. calx ad tactum frigida, frigida irrorata, ad incendium usque incalescit: Item, si spiritus vitrioli cùm oleo tartari misceatur, quorum unumquodque percipitur frigidum, subita inde exoritur ebullitio, ad quam sensibilis sequitur calor.

XX. 2. Experimentum.

SI simul spiritus vini & urinæ commisceantur, ex utroque liquore valde tenui, uno pene momento exoritur corpus nequaquam fluidum, imò quodammodo durum.

XXI. 3. Experimentum.

SI quartæ partis horæ spatio, ebulliat semis sextarius aceti stillatitii, in quod infundatur lithargyri argenti circiter uncia; de-

demum ſi poſt maceratum calcis vivæ fruſtum, per horas XXIV. in aquæ quantitate ſufficienti (in id uſurpanda vaſa teſtacea, nova, nitida, tandaraca incruſtata) per filtrum ſeorſim trajiciantur duo illi liquores, pellucidi omnino illi erunt, invicem verò permiſti, opacum colorem & valdè fuſcum acquirent.

XXII. *De atramento ſympathico.*

EX uſu utriuſque illius aquæ pendet atramenti arcanum à quibuſdam *Sympathicum* dicti: primæ aquæ uſus eſt ad ſcribendum quod imperſpectibile optatur, ſcripturæ veſtigio evaneſcente ſtatim ac exſiccatur: Is verò ad quem tranſmittitur epiſtola, chartæ affricans ſpongiam aqua ſecunda leviter imbutam, ſcripturam detegit ex ruſo nigreſcentem: Quamdiu aquæ illæ recentes ſunt, ac cùm ſedulitate cooperitur vas, in quo infuſa eſt calx viva, non eſt neceſſe humectatam ſpongiam attingere ſcripturam, quo in conſpectum veniat, ſatis eſt ad parvam diſtantiam admovere, imò ſæpiùs experientia mihi compertum eſt, aquam calcis adeò eſſe efficacem, ut ab extenſa ſuprà menſam epiſtola ex prima aqua conſcripta, eaque minori ſcapo papyri cooperta, ſi affundatur aqua ſecunda ſuperiori foliolo, ſolo ea humectato, ſcripturam epiſtolæ nigrorem nihilominus acquirere.

XXIII. 4. *Experim.*

EX ebulliente aqua, igni impoſita, cui tantillum ligni Braſiliani inditum ſit, comparatur brevi tempore liquor rubicundus ſatis elegans: eum poſtea ſi infundas in ſcyphum vitreum tantillum aceti continens, color ille in ſuccineum abit, eaque celeritate, ut primus color omnino evaneſcat ſtatim, ac aqua fundum vaſis attigit.

XXIV. 5. *Experim.*

CERTUM eſt nucem gallam flaveſcentis eſſe coloris, atque eam in pulverem tritam nihil nigri exhibere, uti nec *vitriolum*, cujus color eſt viridis, ſi tamen dierum aliquot ſpatio, in aqua communi utrumque maceretur: vel, quo citiùs voti compos fias, ſi una vel altera hora ad ignem ebulliant, exurgere vides colorem nigrum ab atramento nequaquam diſcrepantem, niſi quod illi tantillum gummi Arabici deeſt.

XXV. 6. *Experiment.*

MEDICI aliquando præſcribunt nitri ſpiritum, aut olei vitrioli guttas aliquot ex juſculo, vel alio liquore ſumenda; Ea ſeorſim aſſumpta & appoſitè, remedii opem præſtant: nihilominus ſimul uſurpata veneni vim induunt. Verum iſtud experimentum, non ſecus ac præcedentia & plura alia, quæ addi poſſent, tam liquido utriuſque regulæ inſtabilitatem oſtendunt, ac proinde inutilitatem Elementorum antiquorum, ut ſuperfluum ſit amplius circa ea immorari: Hoc jam agendum ſupereſt, ut tentemus demonſtrare quæ vera ſint rerum naturalium Elementa.

CAPUT XXI.

De Elementis rerum Naturalium.

I. Neminem deceptum iri qui figuras partibus materiæ assignavit.

QUO majori cum cautione hic procedamus, atque ut stabiliatur numerus Elementorum respectu habito ad res in se consideratas, nequaquam ad effectus, quos in nos exserere possunt, advertamus id quod primum nobis occurrit, materiæ posse accidere, esse ejus *divisibilitatem* in plurimas particulas certis figuris comprehensas. Hæc consideratio summi est momenti, sed si vel leviter ad eam attendamus animum, nonnullos admirabimur, qui sibi videndi occasionem adesse autumant, si ad considerandum impellantur, minimas materiæ ei partes sua figura donari; & nihilominus aures latas præbent iis, qui qualitates occultas oggerunt, quas neutiquam mente concipiunt.

II. Dari multa minima entia.

NOTAMUS quoque, præter entia crassa & palpabilia, quæ nos circundant, dari præterea alia minima infinita, visum effugientia, antiquis omnino ignota. Inter ea tamen quædam perspicua sunt, si oculorum acies admoveatur, quales sunt exigui illi serpentes, qui pene momento in optimo aceto, calidiori toli exposito, gignuntur: certum autem est, minima illa entia nos non agnituros fuisse, quæ hodie in notitiam veniunt, nisi hoc sæculo felix microscopii inventum accessisset. Jampridem, e. g. maculæ mucidæ in libri tegmine deprehensæ fuerunt: non ignotus fuerat acarus, grano arenæ minus animal, quia progressus ejus animadvertebatur: at tantum ab excogitato & invento microscopio, jucundo spectaculo deprehendimus simplicem mucidam maculam, areolam esse plantis consitam, stipitibus, foliis, gemmis & floribus donatam: *Acari* dorsum squammis coopertum esse, tripedem esse utroque ex latere, & duabus maculis nigris in capite notarum, quas oculos esse verisimile est, quia ad præsentiam cuspidis aciculæ, viam intercipientis ad latus deflectit.

III. Entia particulis his minoribus donata esse.

SI verò microscopium exhibuit nobis & detexit entia adeo parva, ratio nostra nunquid nobis est indicatura ea particulis absque comparatione multo minoribus esse donata, omnibus nostris sensibus imperviis, omni hominum industriæ, imò nostræ imaginationi? Idque quo unico exemplo innotescat, quando quidem Acarus incedit, est præditus cruribus, necesse est ea crura juncturas habere, quò ex junctura motu fruantur, oportet adesse musculos, nervos & tendines, nervos illos fibris donari, quales deprehendimus in majoribus animalibus, vel saltem illis æquipollentes: Si verò ulteriùs structuram illius perpendere velimus; ac de ejus corde, sanguine, cerebro, spiritibusque ani-

animalibus verba facere, id in altum mare nos conjiceret, terræque, ut ſic dicam, viſum eriperet, & confiteri cogeret imaginationem noſtram imparem eſſe, comprehendendæ ſummæ exilitati ultimarum partium, animalculum illud conſtituentium: Optarem tamen mentem eo dirigi, dataque opera hic immoratus ſum, vitaturus ingenii eorum tenuitatem, quibus quodcunque offertur ridiculum videtur, niſi congruat cum craſſis illorum ideis; jocòque excipiunt dum apud illos ſermo de materia aliqua ſubtili habetur, cujus agitatio & tenuitas viam ubique ſibi aperit, locumque ubique concedit.

IV. Elementa naſci è prima diviſione quæ materiæ accidere poteſt.

NOTIS illis ſuppoſitis, quandoquidem nobis perſpectum eſt, minima mundi Entia ex Elementorum miſtura originem habere, æque ac maxima: atque ut indubium eſt minimarum partium numerum, ſufficientem eſſe ad res quantumvis magnas componendas, inferendum ſupereſt, tot debere extare Elementa, quot reperiri poſſunt notabiles diviſiones in partibus materiæ inſenſibilibus, juxta primam illius diviſionem.

V. Non hic agi de diviſione facta tempore creationis mundi.

SED quo mens noſtra dilucidius percipiatur, noſtrarum eſſe credimus partium, monitum quoddam hic iterum obtrudere, ſcilicet nos res in ſtatu purè naturali perpendere; Et quanquam nos non lateat primam diviſionem, quæ materiæ accidit, à Deo manare, qui pro libitu eam condidit, cum mundum creavit, de ea tamen verba facere hic non intendimus: Creatio enim myſterium eſt quod credo, & quod ſcrutari ad me non ſpectat. Aliam ergo diviſionem ſpecto, quæ forſan facta eſt juxta à nobis de ea conceptam opinionem, & ad quam res omnes creatæ poſſunt ſubſequi.

VI. Quæ ſit diviſio è qua ſupponimus naſci elementa.

SIC univerſim, Materiam, quantum nobis licet conſiderando, eam cogitatione primo dividimus in numerum innumerabilem particularum ſibi propemodum æqualium, prætermiſſis illis figuris, quibus donatæ eſſe queunt; nam præter cubicam, quæ in phantaſiam omnium prima incurrit, maximum aliarum numerum obtinere poſſunt, iiſdem effectibus producendis idonearum. Hinc ſupponimus Deum unamquamque earum particularum convertere variis modis circa proprium centrum, quo initium veræ diviſionis earum ab invicem fiat.

VII. Tria neceſſaria dari Elementa.

HOC ſuppoſito, impoſſibile eſt omnes eas materiæ particulas non ubique diſrumpi ubi extant anguli, ac ubicunque cum vicinis intricatæ & connexæ ſunt: Ita ut, cùm jam valde exiguæ, ex ſuppoſitione fuerint, magis ac magis decreſcunt, quoad figuram ſphæricam adipiſcantur: Sic duplicis generis materiam determinatam habemus, quæ nobis pro duobus primis elementis admittendæ ſunt: Atque inter has duas deinceps *primum Elementum* nominaturi illud, cujus eſſentia eſt illi

pulviſculo ſimilis, qui ex aliis partibus paulò minùs ſubtilibus circumcirca effertur, dum rotunditatem acquirunt: Ejuſmodi autem partibus in rotunditatem effictis, nomen *Secundi Elementi* imponemus: Cùm autem poſſit accidere quaſdam exiguas particulas materiæ, ſolitarias vel plures ſimul, retinere figuras irregulares & intricatas, motui pene ineptas, eas *Tertium Elementum* adſtruemus, quod cæteris adjungimus.

VIII. Elementorum proprietates.

QUOAD præcipuas trium illorum Elementorum proprietates, notandum eſt, nihil repugnare quin ad invicem tranſmutentur: Sic partes tertii elementi in rotundum aliquando effingi poſſunt; formàmque ſecundi conſequi: Secundi item & tertii particulæ comminui & atteri poſſunt, eòque modo immutari, & primi formam adipiſci: Sed inter tria illa Elementa non datur ullum quod formæ ſuæ magis tenax ſit, Entitatiſque modum ſervet, quàm ſecundum, quia ſolidius eſt, atque ob ſphæricam figuram in ſeſe poteſt moveri, partibus vicinis nequaquam ſe immiſcens & intricans: Ex adverſo, *primo* nullum mutabilius eſſe debet, ejus enim partes cum perniciſſimo motu cieantur, utilitatiſque maximæ exiſtant, impulſui aliorum Elementorum occurrentium reſiſtere non valent, ſinguliſque momentis cogantur proprias figuras accommodare, ad formam locorum, quos percurrunt, & ad quos abripit earum motus.

IX. Primi proprietas.

PRIMUM quoque Elementum majori motu aliis duobus impelli neceſſe eſt; Etiamſi enim tria illa Elementa ſtatim æqualiter à Primo Motore commota eſſent, in progreſſu fieri potuit, ut primum Elementum pluries in occurſu habuerit alia corpora, quæ ipſis obſtiterint, à quibus cùm commotum non fuerit, ad reflexionem adactum fuit, etſi de motu nihil ipſi deceſſerit: cùm cætera Elementa ipſi occurrere nequeant quin ad motum impellant, eoque pacto ejus motum augeant per proprii diminutionem.

X. Quomodo primum Elementum celeritatis plus cæteris duobus acquirat.

QUIA autem primum Elementum cogitur ſæpe inſinuare ſe in parva intervalla, quæ reſultant ex parvis globulis ſecundi Elementi ad invicem compactis, neceſſum eſt, ut plures ejus particulæ conculcatæ & oppreſſæ, deſerant quos ad latera habebant, eos anticipatura: Ita ut cum compoſitus motus illis accidat, ex proprio, & motu partium ſubſequentium & urgentium, inde major illis accedat celeritas ea, qua pollent partes ſecundi Elementi eos impellentis. Non ſecus ac aer folle concluſus, ad exitum majori celeritate promoveatur ea, quæ ineſt parietibus illius, qui adinvicem adducuntur, quique adducti eum ad exitum impellunt.

XI. Cur nomina propria illis Elementis non imponimus.

OBITER notandum eſt, facile mihi eſſe non ſecus ac Ariſtoteli, nomina imponere tribus memoratis Elementis deſumpta à rebus eorum maxime participibus: Sic nomine *Ignis* primum

mum elementum donare liceret. Secundum nomine *Aeris*, & tertium *Terræ*: ſed, adde quod ordinis rationi ſic vis inferretur, quandoquidem nondum probavimus Ignem maxima ex parte conſtare ex materia primi Elementi, Aerem ex ſecundi materia, & Terram ex ea, quæ componit Tertium: Subeſt præterea alia ratio, quæ me ne id faciam avocat, ſcilicet me eo pacto tria illa vocabula æquivoca redditurum, unde abuſus occaſio naſceretur, eaque in alia ſignificata ab iis, quæ ipſis aſſignari cupio transferendi.

XII. Tria illa Elementa non eſſe imaginaria.

FORTE quis objiciet materiam initio non fuiſſe diviſam eo quo ſuppoſui modo; Id fateor equidem, ſed hoc contra me non facit; nec multum refert quomodo materia initio diviſa fuerit: Quomodocunque enim diviſionem admiſerit, nullus dubitabit jam triplicem ejuſmodi materiam in Natura rerum reperiri, qualem deſcripſi. Cum certiſſimum ſit neceſſario illam ſequi ad motum & diviſionem partium materiæ, quas experientia cogit nos in rerum natura admittere. Ita ut tria Elementa à nobis conſtituta pro figmentis habenda non ſunt: ex adverſo, cùm facillimum ſit ea comprehendere, eorùmque exiſtentiæ neceſſitas apertiſſima ſit, non poſſumus non iis uti, ad Rerum purè naturalium explicationem.

ANIMADVERSIO XIII.

ENIMVERO tanta eſt horum Elementorum, & præſertim ſubtiliorîs Materiæ in Univerſo neceſſitas, ut omnis pene Generatio ab illa pendeat tanquam ejus Cauſa, & omnium Motuum opifice. Nam licet Corpus conſtet, à quibus eſſentiam ſuam depromit, nunquam tamen ſponte movetur, aut mutationem aliquam ſubit, niſi illius partes ab alio impellantur, aut ſaltem ad id ſtimulentur. Quare ubi contingit, illas ab invicem divelli, aut aliarum acceſſu *ſitum* mutare; neceſſarium eſt, dari *tenue* aliquod Corpus, cuncta pervadens, quod motum in partibus illis excitet, atque alterationem inducat. Nam quid minimas *Metalli* fuſi partes diſtrahit, eaſque à ſe mutuò ſeparat, cum antea quieſcerent, niſi exilis quædam ſubſtantia adſit, quæ illius meatus penetret, & eas ſecundum Naturæ *leges* concutiat?

PRÆTEREA, quantumvis ſolidorum Corporum partes inter ſe compingantur, non poſſunt tamen ita arctè conſtringi, quin plurima *intervalla* relinquant, quæ quum craſſo Aere repleri nequeant, oportet, ut ſubtili materia occupentur. Deinde quid *Cryſtallum* tot ſpiraculis perforat, ut Luminis radios tranſmittat, niſi ſubtilis Æther adſit, qui proportionatos ſibi poros concinnat & effingit. Quippe ſi Vitrum dum recens è fornace extractum eſt, in locum frigidiorem deferatur, illico diſſilit & rumpitur: eo quod exteriorum partium meatus, citiùs quam exteriores præ frigore coercentur. Quo fit, ut tenuiſſimo Cor-

pori intra eos recondito, egreſſum impediant, quod utpote moræ impatiens, in ſolidiores partes impingit, & vitrum in fruſta comminuit.

PARI ratione, ſi vitrum frigidum Igni adhibeatur, ita ut una parte multo magis quam aliis vicinis calefiat, hoc ipſo in illa parte frangetur; quia non poſſunt ejus meatus Calore dilatari, meatibus vicinarum partium immutatis, quin illa ab iſtis per materiam ſubtilem disjungatur.

OB eandem Cauſam, *Vitrum* pellucidum eſt, lumenque libere trajicit: quia dum Vitrum generatur, liquidum eſt, & materia Ignis undique circa ejus particulas fluens, innumeros ibi meatus ſibi excavat, per quos poſtea globuli ſecundi Elementi liberè tranſeuntes, actionem luminis in omnes partes, ſecundum lineas rectas transferre poſſunt.

MATERIAM ſubtilem evidenter etiam probant Corpora Fluida, quæ certè non alia ratione à Duris diſcriminantur, quam quod Durorum Corporum partes ſtabiles ſunt ac immotæ; liquidorum autem partes etiam exiguæ, variis motibus cientur, & locum ſuum variant. Verum hi motus à nullo alio, quam à ſubtili materia proficiſci queunt; cum omnia Corpora permeet, & eorum partes ad ſui motus leges inflectat.

HINC oritur quod Fluida diu incerta ſerventur, quæ ad corruptionem vergere ſtatim neceſſum eſt, ſi tenuis illius ſubſtantiæ agitatio perturbetur, & ab inſtituto declinet. Hinc *Vinum* dolio incluſum, tonitrui ſtridore omnino concitatur. *Sanguis* quoad externam ſpeciem mutatur, aut in Febrim effervescit. Quæ mutationes aliunde proficiſci non poſſunt, quam à ſubtilis Ætheris motu impedito, aut perturbato. Hæc nunc ſufficiant.

CAPUT XXII.

De Forma corporis Solidi aut Duri, Et corporis Liquidi vel, de Duritie, & Liquiditate.

I. Quæ ſint corpora ſolida & liquida.

QUANDOQUIDEM ſenſuum ope notitiam aſſequuti ſumus præcipuarum differentiarum à nobis obſervatarum in omnibus Entibus, meo judicio, nihil conſultius eſſe exiſtimo, quam unumquodque ſeorſim expendere, ut innoteſcat ordo, quo deinceps uſuri ſumus, ubi agendum erit de formis corporum naturalium: initio ab iis facto quæ nobis minorem numerum proprietatum in ſuis objectis exhibent. Cum verò ſenſus Tactus omnium craſſiſſimus ſit, aciemque mentis minus cæteris porrigi permittat, ab eo rei in examen adducendæ exordium ſumam: Quando autem ſenſu Tactus

Tactus utimur ad explorandam naturam corporum nos circumstantium, quædam eorum adnotare licet, quæ manuum nostrarum motui resistunt, ac nonnisi difficillimè dividuntur. Ex adverso alia, quæ nullo modo resistunt, facillimeque divisionem in omnem sensum admittunt. Prima *Corpora Solida* vocamus, alia *Corpora Liquida*, pronuntiamùsque corpus eo durius esse, quo magis divisioni obnititur: Aliud eo magis liquidum, quo minus resistit, faciliùsque dividitur: Iis verò quæ media inter dura & liquida se offerunt, mediocriterque Tactui manuumque motui cedunt, *Mollium* nomen imponimus.

II. *Corpus durum & corpus liquidum species esse corporis sicci & corporis humidi antiquorum.*

PRÆTEREA observare est, corpus idem quod Tactui resistit, ægreque dividitur, contineri intra proprios limites, figuramque propriam servare, ut continente vase non opus sit: Ex adverso corpus quod Tactui non cedit, propriis terminis non cohiberi, sed diffluere & elabi, nisi quopiam vase concludatur: Ita ut cùm *Aristoteles*, Sicci nomen indiderit corpori, quod intra proprios terminos continetur, & nomen *Humidi* illi, quod sic se non continet, egerque extraneis limitibus, qui id cohibeant, sequitur aut corpus *Durum*, de quo jam agimus, idem esse cum Sicco apud Aristotelem, vel saltem ejus esse speciem: Pariter corpus *liquidum* idem esse cum humido, apud eundem, vel saltem illius esse speciem.

III. *Quid durities juxta Aristotelicos.*

CUM Aristoteles non explicarit in quo Siccitas consistat & humiditas, ita nec naturam tradidit corporis duri & corporis liquidi: Discipulorum autem maxima pars docet, Corpus durum esse, quod multum materiæ sub exigua mole concludit: Corpus autem liquidum, quod paucam materiam sub ampla mole continet: ita ut Duritiei naturam in Condensatione constituant, & Liquiditatis in Rarefactione.

IV. *Aristotelicam doctrinam falsam invehere.*

NOTANDUM, eos de Rarefactione agentes, intelligere eam, quæ absque materiæ additione fit, nequidem extraneæ: Et de condensatione, eam, quæ non supponit quicquam egredi per poros corporis quod condensatur; hæc verò à nobis positis omnino reluctantur, ideo mirum nemini fit, si inter nos non conveniat de natura corporis Duri & corporis Liquidi.

V. *Refutatio doctrinæ Aristotelicorum; Et cur vasa aqua plena ad gelu dissiliant.*

SED etiamsi rarefactio & condensatio contingerent eo, quem fingunt modo, eos tamen decipi, facile esset ostendere quoad duritiem & liquiditatem: ut enim satis est frustum alibi marmoris exhibere, quo ostendatur marmoris naturam in nigredine non consistere; Ita sufficit unicum afferre exemplum corporis, quod dilataretur dum duritiem induit, quo palam fiat duritiem in condensatione sitam non esse: Videmus autem aquam dilatari dum in glaciem abit, quandoquidem vasa eam continentia, & à quibus mensurabatur, amplius eam continere non valeant, imò sæpe effringantur.

SCIO

VI. Error Aristotelic. circa diſruptionem vaſorum gelu expoſitorum.

SCIO vulgatam allatam iri reſponſionem, tantummodo ob metum vacui diffringi vaſa, ſcilicet, quia eorum latera ad invicem accedant, ne ſuperſit ſpatium ullum inter ſuperficiem concavam eorum & convexam aquæ, quæ condenſatur: Id verò ſi eſſet, ſequeretur tubos omnes vitreos, quorum uſus eſt ad experimenta citata ſuperius, diſſilituros quoque cùm argentum vivum deſinit implere certam partem ad quam aer non ſuccedit; quod tamen non accidit, ut ſæpe ſæpius expertus ſum.

VII. Alterum argumentum probans glaciem non eſſe aquam condenſatam; & cur hac aqua ſupernatet.

ADDE his, ſi glacies foret aqua condenſata, ad producendum e. g. pedem cubicum glaciei, requiri amplius quam pedem cubicum aquæ, ac proinde fruſtum glaciei gravius futurum æquali aquæ mole, unde ſequitur, juxta ea quæ jam oſtendimus, glaciem ad aquæ fundum deprimi debere, non ſupernatare, uti experientia probatur.

VIII. Demonſtratio ocularis illius veritatis.

AD ſuperandam autem pervicaciam eorum ingeniorum, quibus omne ratiocinij genus ſuſpectum eſt, neque quicquam credunt niſi oculis ſubjiciatur, ſatis eſt accipere ſyphum vitreum figuræ conicæ, aut inverſæ pyramidalis, eo autem impleto ad ſummas oras, ſub dio frigido exponere, quò congeletur aqua: nam tunc ſi ſyphus ille ſemiſextarium ſolum continet, apparebit aquam congelatam penè duabus lineis ultra oras elevatam iri: quæ dilatatio ſatis ſenſibilis eſt, ad Rei veritatem firmandam.

IX. In quo conſiſtat natura corporis duri.

CONSTANTIS ergo veritatis eſt, non omne corpus durum, quod durescit, condenſari, ac proinde duritiem in condenſatione ſitam non eſſe; nec per conſequens quoque liquiditatem in rarefactione: Ut enim aqua dum in gelu concreſcit, dilatatur, ita quoque glacies condenſatur dum colliqueſcit: Ita ut opinione ea, hactenus adeo celebri ſufficienter expugnata: ac cum, meo judicio, neceſſe non ſit quam infirmo cæteri nitantur fundamento oſtendere, cum pauciſſimi aſſenſum dederint, ad meæ jam conſtitutionem propero: Atque à limine examini ſubjicio quod de corpore duro, item liquido conſpicuum eſt; Reperio autem illorum unum intra proprios limites ſe continere, non item alterum: Quia autem propriis limitibus coerceri, non eſt moveri; infero hinc, *Durum* eſſe, idem eſſe ac componi ex partibus adeo juxta ſeſe quieſcentibus, ut earum nexus & ſeries non omnino interrumpatur, à quapiam materia inter eas ſe commovente: Hinc ſequitur corpus illud duriſſimum eſſe quod plures partes ſeſe invicem immediatè contingentes ſine motu poſſidet.

X. In quo ſita ſit natura corporis liquidi.

EX oppoſito, cum propriis terminis non contineri, moveri ſignificet: neque ulla cauſa magis efficax concipi poſſit unde ſequatur motus ille liquidi ſenſibilis, quam motus ipſe partium illius

illus ſenſibilium, exiſtimo liquiditatem conſiſtere in perpetua agitatione partium inſenſibilium corporis liquidi : Ita e. g. cum ſcyphus aqua plenus ſupra menſam quieſcit, etſi ſenſus nullam agitationem ibi factam prodant, adſunt tamen in ea partes, quæ ſupernè deorſum moventur, totidemque eodem tempore quæ interne ſurſum vergunt, aliæ quæ ad dextram à lævâ, aliæ ab hac ad dextram : ut paucis abſolvam, adſunt aquæ partes, quæ ad omnes determinationes, mente comprehenſibiles moventur: unde ſequitur id corpus eſſe maximè liquidum, cujus partes ſenſibiles tenuiſſimæ ſunt omnium & maximè commoventur.

XI. In quo conſiſtat natura corporis mollis.

SI his quæ de liquiditate dicta ſunt, ea quæ ante de duritie adducta junxeris, concipere non difficile erit, *corpus molle*, quod medium inter durum & liquidum apparet, atque utriuſque particeps videtur, tale tantum eſſe, quia conſtat ex duabus partium ſpeciebus, quarum aliquæ quadam quiete & nexu inter ſe gaudent, quamdiu cæteræ moventur, atque hoc modo quandam priorum agitationem fovent.

XII. Cur corpus durum tactui reſiſtat.

HOC autem opinionem meam de natura corporis duri & corporis liquidi confirmare valet, quod inde præcipuæ ejus proprietates poſſint deduci : Et primo, ſuppoſito naturam quam corpori duro conceſſimus, eam eſſe quam diximus, ſequitur inde id vix poſſe dividi : Nam, e. g. ſi digitum admoveam cuipiam illius parti, renitentiam percipere debeo, conſtantem non ſolum ex ea quam habent partes, quas tango, ſed & ex ea, quæ ineſt partibus omnibus, quæ à tergo ſunt : Imò ſæpe facilius erit corpus integrum movere, quam ab eo partem ſeparare, quia corporis reliquum fortiori nexu & quiete fruetur reſpectu illius partis, quam corpora vicina reſpectu totius corporis.

XIII. Cur corpus liquidum facilis ſit diviſionis.

EX oppoſito, ſuppoſita natura, quam corpori liquido conceſſi, ſequitur liquidum facillimè diviſibile eſſe : Revera, ſi cuipiam parti digitum opponam, nihil eſt quod illi reſiſtere valeat: reſiduæ enim illæ partes inſenſibiles, quas digitus meus attingit, jam in motu conſtitutæ, cedere locum omnino paratæ ſunt, neque fulciuntur aut impediuntur ab iis, quæ pone ſunt; quæ cum continuo verſentur, proprium quoque locum facile concedunt, atque ubique viam aperiunt.

XIV. Cur plurima corpora conſerventur inter corporis duri partes.

QUÆ in medium attuli de natura corporis duri & corporis liquidi : ulterius confirmantur, ex eo quod omnes conſequentiæ, quæ inde poſſunt deduci, uſui ſunt ad experientiarum plurium explicationem, quas aliter enodare impoſſibile eſſet. Ac primò, ſi perpendamus quædam corpora facile poſſe alterari à ſola partium extra ſitum dimotione, & cuique rei innatum eſſe, ut ſtatum præſentem conſervare nitatur, ac proinde id quod quiete jam fruitur, nunquam ſponte motum affectare, nobis difficile non erit modum facillimum excogitare, quo corpus durum perennet, ſcilicet, ut id alio corpore duro circumdetur, cujus

cujus partes quiescentes juxta sese, nequaquam agere possint in vicinum, imo propugnaculi vice sint contra incursum causarum externarum, quæ ejus corruptionem moliri possent: Revera, videmus salia, laccharum, metalla, eo modo concluſa, absque labe conservari.

XV. De vi liquorum in certis corporibus dissolvendis.

EX adverso, contrarium futurum perpendimus, si ejusmodi corpora liquidum aliquod ambiat; cum enim hujus partes indesinenter moventur, facile contingere potest, ut partes corporis duri adeo ab iis succutiantur & commoveantur, ut loco moveri cogantur & à prioribus abripiantur: Ejus quoque rei experientia fidem facit in corporibus duris, quæcunque alterationem pati nata sunt, ut in saccharo & salibus, quæ in momento penè liquescunt & dissipantur aquæ immissa: ita ut projecta libra sacchari in labrum aqua plenum; pauciſſimo tempore visum nostrum id effugiat; imò ejus particulæ tandem adeo dissipentur, per singulas aquæ guttas dispersæ, ut ne harum una ab hoc non inficiatur, & gustui sacchari dulcedinem non exhibeat.

XVI. Cur liquor non omnino dissolvit quædam corpora.

QUIA autem corpora dura constare queunt ex partibus crassitie differentibus, non secus ac liquida, facile hinc conjicere est, quoddam liquidum extare, quod actionem tantum exerat in certas quasdam partes corporis duri, cæteris loco motioni cedentibus: Sic aqua liquiritiæ partes tantum tenuissimas elicit, intactis crassioribus, quæ juxta se invicem quietæ manent.

XVII. De vi dissolvente aquarum fortium.

DARI quoque possunt corpora dura, quorum partes propemodum æquales ea soliditate præditæ sint, omnesque partes cujusdam liquoris ex adverso ea subtilitate donatæ, ut corpus durum ab his nullatenus concutiatur, quanquam id ipsum possit contingere à partibus crassioribus alterius liquoris: quæ proculdubio causa est, cur aqua communis argentum solvere non valeat; aqua autem fortis (quam Chymici vocant Spiritum Nitri) facillime id dissolvat, quanquam auro dissolvendo impar sit.

XVIII. Cur aqua regia argento pareat.

NON tamen à sola crassitie partium liquidi, aptæ ex fiunt dissipandis partibus corporis duri, symbolum in id quoque conferre poros, partibus illius corporis duri interjacentes necesse est: eos enim adeo exiguos esse, ac talis figuræ fieri potest, ut liquidi partes eos pervadere nequeant: hinc cogitatio subire debet salium partes, è quibus constat aqua regia, eo modo inter se convenire, ut corpora crassiora, quàm quæ argenti poros subire valeant, componentes, superficiem tantùm adlambant, sine divisione aut penetratione partium: Sic nullus admirationi locus erit, si Argentum ab ea aqua dissolutionem non patiatur, etsi ad auri solutionem usurpetur.

XIX. Modus argentum ab auro separandi.

HAC consideratione differentium proprietatum diversarum aquarum

aquarum fortium innixi auri purificandi artifices, hoc ſæculo modum invenerunt aurum ab argento, invicem confuſa, ſecernendi: Arcanum omne in eo ſitum eſt, ut maſſa ex auro & argento conſtans in aquam fortem conjiciatur, quæ argentum ſolùm ſolvat, hinc enim contingit ejus partes à partibus liquidi abſorberi, interim dum purum aurum, arenæ vel fæcis forma in fundo vaſis ſubſidet: quo leniter inclinato, effuſaque in aliud vas aqua forti, aqua argentum ſibi aſſumit, remanente auro in fundo: Demum quo ſecernatur argentum ab aqua forti hoc proceſſu utuntur: Aquæ communis certa quantitas affunditur illi aquæ forti, quò minus corrodens evadat, immergiturque maſſa cuprea oblonga, ad quam argenti particulæ à liquidi abreptæ partibus, impingentes, illi adhæreſcunt: non ſecus ac pulviſculus per cubiculum oberrans, peripetaſmatis & ſuppellectili molliori affigitur; aut cùm lapis ad luti occurſum moveri deſinit: Hoc pacto aurum & argentum ab invicem diſcreta retrahuntur, in pollinem redacta, quæ ſeorſim poſtea in crucibulo colliquantur, quo poſtea in maſſas ſeparatas cogantur.

XX. *Cur partes variorum corporum graviorum aquæ, ad ejus fundum non ferantur.*

QUÆRI hic poteſt, cur partes ſalium inſenſibiles, & metallorum, indifferenter ſic innatent in omnibus partibus aquæ communis, vel aquæ fortis, & cur in vaſis fundum præcipites non agantur? id enim futurum videtur ex anteà à nobis oſtenſis, ubi de corporibus duris actum eſt, quæ in liquoribus innatant, cùm quæque ſalis particula, aut metalli, gravior ſit liquoris in quo mergitur maſſa; Notandum tamen cùm eo ratiocinio uſi ſumus, nos tunc ſolùm ſuppoſuiſſe gravitatem in corpore duro, cùm diviſionis aptitudine in liquore, nondum perſpecto partium liquidi motu, quo fit ut ſecum ad ſuperna tot ſalis aut metalli atomos deducant, quos à gravitate eorum deprimuntur: non ſecus ac ebullitio quæ in vino turbido accidit, in cauſa eſt, ut alia corpora craſſiora ſimul innatent, neque tamen dolii fundum petant, quo tandem deferuntur, fæcem continentia, eo motu, qui motum ordinarium liquidi excedit, deſinente: quibus addere eſt, diſſoluti corporis partes nexu aliquo liquidi partibus jungi quod præcipites eos defert; hinc liquido conſtat inde impedimentum eſſe, ne tam facilè fundum petant.

XXI.

HOCQUE notatu dignum eſt, quòd cùm partes liquidi finitæ ſint, earumque vis ſeſe movendi finita, neceſſe ſit accidere, ut ſi aliquando abripuerint quotquot particulas corporis duri complecti valent, non amplius detrahere poſſint neque ſeparare reſiſtentiam aliarum partium quieſcentium, eaque de cauſa id corpus durum diſſolubile amplius non eſſe: Id experiri facilè eſt in aqua communi & fortibus, quæ determinatam tantùm quantitatem ſalium aut metallorum diſſolvere valent: nam exempli gratia, aquæ communis ſemiſextarius liquefacere poterit certam ſalis quantitatem, cui ſi vel granum ſuperaddideris:

ris : integrum id, quasi loco sicco asservatum permansurum est.

XXII. *Aquam quæ non valet amplius quoddam corpus dissolvere posse iterum alius speciei corporis dissolutionem moliri.*

HINC sequitur, liquorum, postquam sibi quantum licuit ex corpore duro assumsit, si ad certam quantitatem evaporare permittatur, reliquum inhabilem futurum ad partes omnes dissoluti corporis complectendas : quo fit ut plures simul cogantur, corpusque quoddam sensibile constituant : Sic ab aqua fervefacta, quæ prius per terram nitrosam, lixivii forma transcolata fuerit, & nitri copiam pro viribus absorpserit, hinc ea ab igne semota, quietique ad aliquod tempus permissa, plurimæ nitri atomi, à reliquis secretæ moveri desinunt, parietibusque vasis internis accretæ, constituunt tandem admirabilia illa corpora hexagona illis affixa ; ex quorum exemplo licet mente concipere Chymistarum omnes crystallisationes.

XXIII. ETIAMSI certa liquidi quantitas, dissolventis vicem tenere non valeat, nisi ad determinatam quantitatem cujusdam corporis duri, id tamen non vetat, quin alia corpora dura iterum dissolvi queant ab eodem liquido ; quia eorum partes ejus esse figuræ contingent, ut convenire possint cum atomis corporis jam dissoluti, certo quopiam modo, qui facultatem concedit ipsis commodius plures partes dissimiles commovendi, quàm alias ejusdem corporis : Ita experimur postquam aqua quantùm potuit salis dissolvit, in ea iterum colliquescere portionem aliquam vitrioli & aluminis.

XXIV. *Chymistarum præcipitatio quando fiat.*

CONJECTO autem in liquorem corpore, cum cujus partibus is commodius jungeretur, quàm cum partibus alterius coporis quod antè ab eo solutum fuerit : supposito præterea eum non posse utrasque has partes simul ac semel complecti, continget illum deserere ante jam à se usurparas, quæ proinde vasis imum petituræ sunt : Eo pacto, pauco salis illius resoluti infuso (quòd Chymici vocant oleum Tartari) in aquam fortem, à qua jam prius solutum sit argentum, metallum id in vasis fundum secedere cogetur : atque ex eo exemplo reddi potest ratio præcipitationum omnium, quæ in Chymia fiunt.

XXV. *Quomodo corpus durum ex unione duorum liquidorum exsurgat.*

NEQUE hic prætermittenda alia circumstantia consideratu dignissima, scilicet, partes duorum liquorum posse dari ejus magnitudinis & figuræ, ut ad mutuum occursum invicem se implicarent, atque motus postea succederet difficilior ; unde sequitur exurgere debere hinc compositum minus liquidum : Imò, si partes duorum liquorum ita inter se convenirent, ita ut maxima eorum pars in motu interturbaretur, necesse esset omnes eas partes efformare corpus satis durum. Ut revera unum exsurgit, à mixtione æqualium quantitatum spiritus vini & spiritus urinæ, quorum liquorum quisque valde est fluidus.

XXVI. *Quomodo ex corpore duro emergere possit liquidum.*

SUPERIUS dictis de diversorum liquorum mixtione, adde-

re

re licet quendam posse dari ex ejusmodi partibus constantem, ut earum quædam aliis crassiores, in agitatione pergere nequeant, nisi mediantibus tenuioribus: Quod si contingeret has ab illis liberari, sola priorum gravitas vel figuræ anomalia in quiete mutua eas continere valeret: ac prout laxius aut strictius conjungerentur, corpus magis aut minus durum constituerent. Eoque de causa quædam lactis aut *sanguinis* partes coagulantur interea dum ex quæ ad continuitatem motus aptiores sunt, à vinculis aliarum liberatæ, serositatem efficiunt, quæ sub liquida forma remanet. Eadem de causa, in cryptis subterraneis, quas stillantes vocant, guttæ quædam liquidæ, quæ è fornice distillant, in lapidem concrescunt, ubi ad aliquod tempus aeri libero expositæ fuerint.

XXVII. De liquiditatis causis.

POST sufficientem per hæc experimenta demonstrationem, partes corporis liquidi perpetua agitatione versari; ratio postulat ut inquiramus, quæ motus illius efficiens causa sit, præsertim quoad Aquam, similesque Liquores, qui perquam raro durescunt, & speciatim aeris, cujus partes nunquam indurantur, fluiditatem perpetuam servantes. Eam ob rem primò cogitandum est, liquorum partes servare figuram, quandiu sensus nullam in iis alterationem ostendunt. Amplius, cùm nequeant respectivè moveri, ut decet ad totius liquidi compositionem, quin circumcirca plura efficiant intervalla, credendum est, ea intervalla cum nequeant esse vacua, necessario circumdari debere materia aliqua ad summum subtili, qualis illa est, cui nomen primi & secundi Elementi imposuimus: Atque ut partes corporum durorum, in liquore quopiam dissolutorum, in motu detinentur à motu illius liquoris: Ita nobis concipiendum est, aquæ partes, omniumque corporum, quæ nunquam conglaciantur, liquiditatem semper servando, non alia de causa perpetuo agitari, quam quod natent in materia primi & secundi Elementi.

XXVIII. Quomodo fiat evaporatio liquorum.

QUOD si ad summum agitaretur illa materia, concipere licet eam eo modo, commovere posse liquidi partes, ut eas ab invicem disgregaret, ac in aerem facesset juberet quod vocant *Evaporare*.

XXIX. Quomodo congelantur.

EX opposito, si de motu suo multum remitteret, vel si solum extraordinarie subtilis esset, sequeretur eam non amplius aptam fore servandæ liquiditati corporum quorundam crassiorum: Non secus ac videmus aquam juncos pervadentem, eorum motum fovere ac disjunctos eos servare, cùm aer contra in confusionem illos adigat, motu destitutos. Eoque modo aqua in gelu concrescit hyeme, in glaciem abiens: Sed vix ratio haberi potest, cur id certo anni tempore potius, quam alio contingat, nisi de mundi systemate quippiam jam in notitiam venerit.

SI

XXX. *Cur quædam corpora molescant ante liquefactionem.*

SI ſyſtema partium corporis tale eſſet, ut intra ſe poros ſat magnos ex efficerent, ad admittendam minus ſubtilem materiam primi & ſecundi Elementi, ea materia poſſet paulatim partes ſuas exercere ante earum ſeparationem, atque eas omnino moveri in reſpectu ad invicem, ac proinde neceſſe eſſet corpus illud emolliri antequam liquidum evaderet, quod in cera experimur.

XXXI. *Cur alia corpora liqueſcant ſine prævia emollitione.*

QUOD ſi pori corporis duri, adeo forent auguſti, ut tranſitus ſolum pateret materiæ ſubtiliſſimæ, eo in caſu ea, quæ minus eſt ſubtilis, cuique ſoli vis inest concutiendi quod vel tantillum renititur, poſſet tantum applicari corporis partibus exterioribus: unde ſequitur neceſſe eſſe prius exteriorem corporis compagem diſſolviſſe, antequam ulla in internis partibus immutatio contingat; Sic corpori illi accideret omnino ſine emollitione diſſolvi, quod in glacie experimur.

XXXII. *Quomodo ab aqua gypſum indureſcat.*

ADMIRATIONIS cauſa non ſubeſt, quod ab aqua, quæ eſt liquida, poſſint emolliri plurima corpora dura, quæ penetrat & diſſolvit; item quod mixta e. g. cum gypſo, hinc reſultet compoſitum ſatis liquidum: Mirum verò hoc revera eſt, gypſum poſtmodum duritiem conſequi, quæ ipſi abſque additione aquæ nunquam contigiſſet, à qua potius mollitiem quam duritiem acquirere debere videtur: Nec ſibi fingendum eſt, id à ſubita evaporatione partium aquæ contingere: Si enim ſtateræ imponatur gypſum dum pene adhuc eſt liquidum, iterumque eidem examini ſubjiciatur ſtatim ac induruit, de gravitate ipſi quicquam deceſſiſſe nemo percepturus eſt; Id verò ſuper hac re excogitari poteſt, ſcilicet gypſum multis poris ſcatere, qui ab igne ejuſmodi magnitudinis effecti ſunt, ut craſſiores aeris partes eos pervadere nequeant, quia ſatis non ſunt ſolidæ ad ſuperanda occurrentia obſtacula, quod poſſunt aquæ partes craſſiores & penetrantiores: Ita ut ab immiſſo in aquam gypſo, ea quantitate, quæ ſufficiat ad circumdanda omnia grana ſeu grumos, cum poſtmodum ſimul agitantur & commiſcentur, accidit partes illius aquæ, quæ ſe in ejus poros intrudunt quæque non ſecus ac totidem parvi cunei eos adaperiunt & findunt, disjicere omnes illos grumos in multò minores particulas: quia verò hæ particulæ, tunc multo pluribus ſuperficiebus quam grana donantur, quorum ſunt quaſi pollen, multum abeſt, ut aquæ iis circumdandis ſufficiat; ita ut cum maxima ex parte ſe contingant immediate, & in quiete juxta ſeſe quæque maneant, non mirum eſt, ſi corpus durum componant.

XXXIII. *Ab affuſa nimia aquæ copia gypſum non indureſcere.*

HINC hanc conſequentiam elicimus, ut ſi gypſum in eam aquæ quantitatem injiciatur, ut ab hac poſſint circumdari particulæ omnes, quæ exſurgunt ex diviſione ejus grumorum, eorum quies ideo impediri debeat, ſicque gypſum nequaquam induretur: Quod cæmentarii ſatis experiuntur, atque innuunt, cùm aiunt gypſum eſſe ſubmerſum.

NON ideo admirationi locus est si ab aqua quædam corpora dividantur, nec illa juvet ad coalition. & duritiem partium eorum in unam massam, quemadmodum id præstat in gypso: partes enim eorum corporum ejusmodi esse possunt figuræ, ut fere sese non contingant; ideòque simul coire nequeant ad compositionem alicujus totius: Quibus addere licet aquæ motum adeo esse rapidum in certis corporibus, ut facile sensibiliter disjiciat particulas, quas dividit ideòque cum poros aut intervalla, quæ interjacent, satis dilatet, hinc aeri facilis est ingressus, qui prohibet simul ne ex particulæ se invicem contingant: Ea de causa calx, ab aqua divisa, non gypsi instar indurat: nam si calcis frustum, panca aqua irrorarum, ex sese dividitur, nulla accedente alia vi, pulvis, in quem dissolvitur, sub mole duplo aut triplo majori quam ante apparet. *XXXIV. Cur ab aqua non indurescat.*

UBI aqua poros quorundam corporum pervadit, quæ omnino dividere nequit, facile est judicare ibi aliquandiu debere subsistere, quia motu suo privari potest excussis partibus quas attingit: Non eadem est ratio cùm materia primi & secundi Elementi trajicit poros corporis duri: nam quamvis anguſti sint, quandoquidem ii formati sunt dum ea materia in transitu erat, illa sibi magnos servavit, quo semper liber transitus pateret nec hærere cogeretur. *XXXV. Materiam primi aut secundi elementi non parere in poris corporis duri.*

NOTANDUM tamen, si corpus durum inflectatur, exempli gr. gladii lamina, effici ut ejus partes à parte convexa deflectant ad concavam vero accedant, ita ut ejus pori anguſtiores & strictiores ea parte fiant: Id tamen obstare nequit materiæ primi aut secundi elementi, ne transgrediatur, quia subtilissima existens, motúque donata rapidissimo, figuram potius immutare debet dum prolongatur, aut remeare per materiam corporis duri, à quo cohibetur, quam ibi subsistere: Ideòque ejus pori obstrui non poterunt. *XXXVI. Quid contingat cum materia secundi elementi pervadit poros nimis anguſtos.*

AT quia materia subtilis quæ pertransit poros sic anguſtiores redditos, conatum adhibere nequit ad remeandum per partes corporis duri, quas trajicit, quin quoque conatum adhibeat ad partes eas statui, in quo prius erant ante illius incurvationem, restituendas, sequitur efficere debere ut corpus id assurgat: Et hinc experimentum fieri debet hujus proprietatis, quam vocant *Rigiditatem*, quæ ab opificibus *facultas Elastica* vocatur. *XXXVII. In quo virtus elastica consistat.*

EA nihilominus proprietas indifferenter inesse non debet omnibus corporibus duris, quia eorum quibusdam pori adeo sunt patentes, ut si ea corpora flectendo anguſtiores ii reddantur, adhuc tamen satis pateant ad facilem transitum materiæ subtilis: Sic cum sensus nobis ostendant chalybem non temperatum, crassioribus granis constare, ac proinde amplioribus poris donari eo qui temperatus est, facile concipere est ejus poros posse anguſtos fieri, nulla vi illata materiei subtili quæ pertransit, *XXXVIII. Cur non omnibus corporibus duris accidat.*

unde sequitur ut inflexum non possit ad priorem statum reverti.

XXXIX. Cur lamina ferrea frigida malleis concussa in elastem abeat.

OSTENSURUS autem virtutem Elasticam consistere solum in exiguitate pororum duri corporis, perpendendum est, si ad incudem lamina chalybis igni non tradita, nec temperata, malleo feriatur, laminam eam acquirere vim elasticam, quæ prius illi non inerat: Constat autem eo pacto illud non effici quam ut partes ad se invicem propius accedant: Sicque pori anguſtiores fiant: unde sequitur inde solum vim eam pendere.

XL. Quomodo virtus ea pereat.

NOTANDUM verò, si diutius ferrum elasticum tensum detineatur, ita ut nullo modo possit erigi, materiam subtilem perpetuo coactam iri ad mutationem figuræ dum protenditur, nisi materia ejusmodi corporis duri recudi iterum possit, tunc enim ejus pori paulatim ampliores fierent, ita ut primum & secundum elementum libere permeare possent: Ideoque id corpus vi se erigendi eo citius privari deberet, quo aptius foret ut iterum recuderetur, cui rei consona est experientia.

XLI. Unde pendeat virtus qua elastes solvitur.

VIS ea, qua corpus inflexum rectitudinem celeriter recipit, pendet partim à rapiditate motus materiæ subtilis, partim à magno pororum numero, quos simul ac semel pertransit; sed præsertim ab eorum pororum dispositione, cùm insensibiliter ad anguſtiam procedunt: Inde enim fit ut quod illos subit eandem vim acquirat, eundémque edat effectum, ac corpus alia duo pertransiens, quorum parallelæ penè sunt superficies: Juxta autem leges mechanicas, etsi corpus quod eo modo alia duo pertransit exiguum valde sit, ac debiliter moveatur, vi tamen donatum est eximia ad priora duo disjicienda.

XLII. Cur quædam corpora dirumpantur dum eriguntur.

UBI materia subtilis disjicere incipit partes corporis sibi obsistentes, eorum renitentia omnino illi superanda est, imo aliquantulum ea, quam afferunt corpora ambientia: Quia verò id quod certam Entis speciem obtinet ex se in eo statu permanere nititur, sicque corpora, quæ certo quodam modo commota sunt, in ea commotione ex se, perseverant, ea materia subtilis non potest dum promovet eam commotionem, non ejus augere effectum. Imo potest contingere ut eos impellendo & commovendo eo modo, adeo dissidere faciat partes corporis quas trajicit, ut eas dividat & omnino disrumpat, maxime si id corpus admodum fragile est.

LXIII. Qua inveniatur ductilitas & fragilitas quorundam corporum.

SED quo sciamus, qui fiat ut quædam corpora sine fractura inflectantur, alia contra tanta cum facilitate frangantur, notandum est contextum quorundam eum esse posse, ut partes eorum instar catenæ annulorum invicem nectantur, aut tanquam funiculi finem majorem componentes: Facile autem est intelligere posse dari varias inflexiones ejusmodi corporibus, etsi non disrumpantur, quoniam eorum partes simul sufficienter implicantur ad nexum aliquem fovendum: Ex opposito dari possunt

possunt corpora destituta hac intricata textura, eoque solum nomine dura, quod eorum partes certis tantum in locis se contingant; unde sequitur ea, si vel tantillum dissideant, omnem continuitatem amissura. Ea vero corpora fragilia dicuntur.

XLIV. Cur locus in quo corpus flexile abrumpitur, omnino est inæqualis, locus vero fragilis corporis levis valde sit.

AD exemplum corporis flexilis corium potest adduci; hoc est, corporis quod absque fractura inflecti potest; Ex opposito vitrum fragilis corporis exemplum præbet, hoc est, quod frangitur non inflectitur: Nec dubium esse potest flexibilitatem unius, & fragilitatem alterius, pendere à causa quam adduximus, si inspiciatur locus à quo avulsum fuerit frustum corii sicci; item locus è quo excussum vitri fragmentum: corium enim cum inæquale conspiciatur, fibrarum quasi abruptarum vestigiis relictis: insignis est nota, partes, quæ sunt in extremitate medietatis, multum prominere intra partes alterius: & contra syphus vitreus cum tersus admodum & politus appareat, indicio est partes unius medietatis alterius partes sine infitione contingere.

XLV. Cur vitrum recens factum intactum facile frangatur.

SI vitrum, quod fragilimum est, quapiam in parte suæ superficiei sat patentes poros haberet, qui paulatim decrescerent versus aliam partem, non tantum materiæ subtilis magnos illos meatus ingredi posset, quæ eos replere valeret, nisi celeri motu ferrerentur versus eam partem, in qua pori maxime anguisti essent, quin earum partium ab ea fieret omnimoda disjunctio. Sic cum patera vitrea, recens conflata, uno momento frigescit, impossibile est, quin ejus pori majores sint iis in locis, ubi crassissima est; quia calor, qui corpora dilatat, diutius ibi superstes est, quam cæteris in locis. Ideoque materia subtilis, quæ magnos illos poros subingreditur, iter cum celeritate & conatu urgens, vitrum effringet in locis ubi diminutio pororum adest sensibilis. Id quod adeo frequenter accidit, ut mirum foret si è centum syphis, statim ac conflati sunt, dio expositis, effracturam unus declinet.

XLVI. Modus impediendi vitreorum syphorum fracturam.

INVENTUS est modus discrimen invitandi in vitrariis officinis, reponendo vitrea vasa recens conflata in fornacis arcam, a flamma paulatim ea removendo, ita ut spatio sex horarum octo tantum aut decem pedum spatii dissidium per gradus concedatur, antequam libero aeri permittantur, sic insensibili facta partium omnium refrigeratione, eaque æquali, constrictio pororum per omnia similis evadit, ac materia subtilis, quæ eorum unum subire valet, inde quoque libere potest influere ad omnes alias vasis partes, quò æqualiter patent illi introitus.

XLVII. Admirabilis proprietas lacrymæ vitreæ. Tab. 3. Fig. 5.

QUÆ jam adduximus de causa, ob quam vasa vitrea sponte quasi disrumpuntur, viam sternere possunt ad explicationem cujusdam parvi naturæ miraculi, recens inventi, ad nos ex Hollandia transmissi, quod jam singulas Europæ universitates peragravit, omniumque curiositatem excitavit, ac plerorumque Philo-

losophorum ingenia inaniter torsit: Crassior est quædam lacrymavitrea, similis vitro nostrati, figuræ propemodum & magnitudinis hic conspicuæ; Solida ea est, præterquam quod parvi quidam tumores aerei ibi adnotentur in crassissima parte, scilicet juxta D. quo in loco malleo satis valide citra fracturam concuti potest. Interea si caudæ parva extremitas frangatur, versus B. tota massa cum strepitu dissilit: conspicieturque circumcirca dissipari, ac satis procul, in pulverem, qui quanquam sat minutus, habet tamen grana tot in locis concussa, ut facillime digitorum attritu dividi possint: imo sine periculo compunctionis, quod efficeret vitri pollen in mortario contriti si attrectaretur.

XLVII. De causa externa motus partium illius lacrymæ.

UT ingenue fatear, phænomenon hoc, adeo singulare est, ut mirum non sit si illico in admirationem nos rapiat: sed si attentior adsit cogitatio, notare facilè est, quicquid illius nostris objicitur oculis, nihil aliud esse, præter motum localem partium corporis, delatarum quasi à centro ad circumferentiam: Ut autem non concipimus corpus motum unquam inchoare, nisi impulsum à quopiam alio corpore jam in motu existente, non difficile est judicare dissipationem partium lacrymæ ex eo contingere, quod materia in poros per vim se ingerens eos impellit & disjicit: non secus ac videre est cuneum impellere & utrinque sejungere partes corporis quod diffindit, cum vi magna & celeritate intruditur: Nec itidem locus dubitationi est, ut existimo, quin ea materia eadem sit cum ea, quæ in vitrariis officinis disrumpit vasa incautius aeri frigido exposita.

XLIV. Quæ sit dispositio particularis illius lacrymæ.

QUO verò jam nobis innotescat, quomodo hæc lacryma dispositiones, ad prodendum similem affectum necessarias, comparare sibi potuerit, conjecturæ locus est artificem, arcani inventorem, nactum esse modum eam subito refrigerandi, eam tingendo cum summe calet, in quempiam liquorem, qui fragilitatem ipsi adimat, nam experientia manifestum est vitrum quod in frigida refrigerari permittitur, in frustula comminui: Qualiscunque autem ille sit liquor, certum est, lacrymæ particulas superficiei proximas, frigus primas suscipere, atque communicantes motum illi liquori, exui illo, quo antè fruebantur, ac qui ab invicem quodam modo divulsas tenebat, ita ut condensentur ac contrahantur, poros suos ad exiguitatem partium maxime tenellarum materiæ subtilis, quæ meatus intimos sibi retinet, accommodantes. Idem non accidit in partibus interioribus lacrymæ, quæ successivè ad alias frigus suscipientes eodem modo contrahi nequeunt, quia hæ duritiem jam adeptæ ac fornicis in formam constructæ, illas nequaquam premunt: Ita ut pori, partibus medio maxime vicinis, interjacentes, sint magni, hinc sensibiliter imminuti versus superficiem tendant, hocque semel pro constanti asserto, eluceſcit causa necessaria rei quæ summam in admirationem plurimos rapuit.

MIRACULUM in eo non eſt, quod lacryma contundendi malleo reſiſtat, ſoliditatis enim ſatis eam ad rem obtinet, cum globuli vitrei æqualis magnitudinis pari robore obſiſterent. *L. Eam poſſe mallei ictibus obſiſtere.*

MANIFESTUM quoque eſt, effringi non debere abſque vi externa, quomodo vaſa vitrea ſupra memorata: quia materia ſubtilis, quæ ſubſtantiam permeat, tranſitum æque facilem in ingreſſu ac egreſſu nanciſcitur. *LI. Solam non poſſe diſrumpi.*

AT ſi cauda frangatur verſus B. magni ſe aperiunt pori, per quos partes materiæ ſubtilis, quæ illis magnitudine reſpondet, affatim ingrediuntur & inde itineri inſiſtentes cum celeritate, verſus omnia loca ſuperficiei, cujus pori ſenſim anguſti fiunt, non poſſunt non undique diſpellere vitri partes, idque in pollinem illum, quem videmus comminuere. *LII. Quomodo conteratur.*

QUO confirmetur hæc veritas, expendendum eſt, primo caudæ extremitatem A. reſpicientem, adeo eſſe exilem, ut ſimul ac ſenſibiliter frigus ſuſcipere non potuerit tam intus quam foris, ita ut ubique æqualis ſit pororum exilitas & anguſtia. Ideo ſi eo in loco cauda rumpatur, non ideo materiæ ſubtili conceditur, ut illuc partes craſſiores tranſmittat, quam ſi nequaquam rupta eſſet; ac proinde lacrymam integram permanere; hincque rei congruit experientia. *LIII. Cur non comminuatur fracto cauda extremo. Tab. 3. Fig. 5.*

PRÆTEREA, ſi una harum lachrymarum igne candefacta, permittatur demum lente refrigerari, ejus tum pori æquales prope modum evadunt, quod chalybi contingit, quem ſic artifices igne iterum excoquunt: Ideo ſi lacrymæ cauda rumpatur quavis in parte, cum tunc nulla ſubire poſſit materia, quæ non undique eadem facilitate, qua ingreſſa eſt, exilire poſſit, lacryma non poterit frangi; quod oſtendit experientia. *LIV. Lacrymam excoctam amittere fragilitatem.*

TANDEM, ad poſtremam confirmationem inæqualitatis, occurrit inter poros medio contentos, & poros ſuperficiei ejuſmodi lacrymarum, tres earum delati ad tres Gemmarios: Priori earum imputavi dividi eam quam obtuli, ope pulveris adamantis verſus C. Secundum juſſi aliam perforare eodem pulvere circa locum D. & Tertium imponere volui rotæ verſatili uſum pulvere ſmyridis, & deterere partem lacrymæ ſignatam E. quaſi ad planitiem inducendam: Et quanquam tres illi opifices ſeorſim operam navarent, tamque accurate ac ſi margaritas aut pretioſiſſimas gemmas præ manibus habuiſſent, me præſente contigit, ut poſt attritionem à pulvere ad ſemiſſis ſpiſſitudinem, quo, ut reor, pertingunt minimi pori, unaquæque lacryma pro more diſſilierit, ſtupentibus opificibus nihil tale expectantibus. *LV. Experientia curioſa Gemmariorum. Tab. 3. Fig. 5.*

REDEUNTES modo ad Liquorum examen, illud primo adnoto, eos ſi ad duas ſpecies omnino reducantur, quarum una ſub ſe contineat eos qui Macri dicuntur: Altera eos quos vocant Pingues, non difficile erit determinare, in quo præcipua ſita ſit *LVI. De duabus præcipuis liquorum differentiis.*

sit differentia eorum. Nam, quandoquidem primi facile in vaporem solvuntur, secundi vix in halitum abeunt, judicabimus priorum partes pollere figuris sat simplicibus, quo se ab invicem liberent; posteriorum verò partes, figuris frui intricatioribus, ramis arborum propemodum similibus, quarum ope invicem communicant.

LVII. Cur aqua ex alio effusa in guttas dissipatur.

HOC verò confirmatur, eo quod si lente effundatur vas ardo liquore plenum, is diffluat & excidat in plures guttas separatas: Non idem est de liquore pingui, cujus partes nequaquam interruptæ longioris fili in modum dilabuntur.

LVIII. Cur quidam liquores confundi nequeunt.

HOC supposito, nihil mirandi aderit, quod oleum, vel aer aquæ tam difficulter remisceantur: Cujus rei ratio est; quod eorum liquorum partes melius inter se connectantur, quam cum alterius partibus hinc evenit, ut si tam fortiter aqua & oleum simul concussa fuerint in uno vase, ut unum eundemque liquorem referant, simul tamen diu permanere nequeant quin partes olei occurrentes mutuo, invicem annectantur, varias guttas composituræ, quas earum levitas sursum evehet: interim dum aquæ partes, quæ ob motum proprium quoque concurrent, simul quoque convenient alias quoque guttas constituturæ, quæ ad imum subsidebunt: Et hinc futurum est ut duo illi liquores sese mutuo extricent omnino, sincerique conspiciantur, sursum unus alter deorsum.

LIX. Guttas liquorum alteri supernatantes rotundas esse.

MAXIMI verò est momenti observare liquorum guttas, quæ alterius liquori magnæ quantitati innatant, cum quo non miscentur, omnes figuram rotundam & sphæricam possidere: Id quamvis observare non detur in pluviæ guttis, quamdiu in aere pendulæ sunt; casus enim celeritas visui id non concedit; ex opposito oblongæ potius apparere debent, ita ut exiguas columnas referant: non secus ac celeriter agitatum baculum altera extremitate accensum, longam ignis seriem oculis exhibet; Certissimus ergo modus, quo dignoscere queas num guttæ aeri innatantes rotundæ sint, hic est, ut pauxillum aquæ cavæ manui imponatur, hinc in altum projiciatur quantum oculi pertingere valent, tunc enim in plurimas guttulas dissipabitur, quæ lente descendentes, spectatori modum concedent figuram earum notandi.

LX. Aristotelicorum opinio circa rotunditatem earum guttarum.

PHÆNOMENON hoc ab omni ævo agnitum fuit, pluriique causam reddere conati sunt, dicentes partes ejusdem liquoris mutuo amore affici, unde sequatur unionis *desiderium*, quam perfecte consequi nequeant, nisi globum constituant: quia si sub alia quapiam existerent figura, ex quæ longius à centro abessent, accedere majori vi cæteris anniterentur, quæ proinde cedere cogerentur & abscedere, quousque æqualiter circa centrum collocatæ essent; hinc figuram rotundam comparari.

CUM

CUM verò ejuſmodi voces *amoris* & *deſiderii* nullam inferant ſignificationis vim nobis notam, niſi concedantur rebus judicii capacibus, adſcribi ea nequeunt partibus aquæ, niſi admodum incongrue & obſcure loquantur: Sic tantum abeſt ut remelucident, per ſe ſatis facilem, quandoquidem de corporis figura tantum agitur, ut potius intricetur ea uſurpatis vocibus nihil clarum & diſtinctum deſignantibus, reſpectu habito ad ſubjecta quibus applicantur. Præterea, quæcunque demum explicatio afferatur *deſiderii*, *unionis*, omnino præter rationem transfertur ad Res, quæ ſponte ad divortium vergere videntur, quandoquidem ea natura condidit diviſioni adeo obnoxia.

LXI. Repulſio Ariſtotelicorum opinionis.

QUO ergo pateat cauſa rotunditatis guttarum liquorum alteri innatantium, ob oculos hanc veritatem objiciamus; Rem unamquamque, quantum in ipſa eſt, ex ſe ſtatum in quo eſt tueri: ac proinde eas, quæ moventur, motum continuare cum eadem determinatione in qua inceperunt; h. e. juxta ea, quæ ſupra dicta ſunt, in eadem linea recta: Sic ſi corpus A. e. g. jam moveri incepit ſecundum lineam A B. id motus initium determinatur verſus C. neque unquam continget ut ex ſe tendat verſus E aut D. Si nihilominus corpus A. attigerit punctum B. ac obviam habeat aliquod impedimentum, poteſt quidem ſecedere à linea B C. atque ad aliam quampiam ferri; Sed cum illa averſio ſit coacta, ſequitur ut quam minimum fieri poterit deflectat. h. e. ſi deſerat lineam AB. in puncto B. futurum eſt, ut tendat ad motum in linea, quæ cum BC. minimum angulum, quem concipere liceat, efficeret: Ideo ut BD. non efficit æque parvum angulum cum linea BC. ac BE. cum eadem linea, credendum eſt corpus A. affectaturum potius motum in linea B E. quam in linea BD. Quia verò circuli circumferentia, cujus BC. eſt Tangens, cum BC. efficit angulum minorem quovis angulo duabus lineis rectis comprehenſo, inferendum corpus A, ubi attigit punctum B. minus deflectioni obſtiturum ſecundum unam circuli circumferentiam, quam ſecundum quamvis lineam rectam: Tandem, quandoquidem certum eſt, circumferentiam magni circuli, efficere cum ſua Tangente minorem angulum, quam faciat circumferentia parvi circuli cum ſua Tangente, inferendum eſt, corpus A cum attigit punctum B. in quo deflectere cogeretur, adhuc minus reſiſtentiæ facturum in deſcribenda magna circumferentia BC. quam parva BF.

LXII. Res quæ deflectere coguntur, inclinare potius ad deſcribendam circuli circumferentiam quam lineam rectam: Ac potius circumferentiam magni circuli quam parvi. Tab. 3. Fig. 6.

AD hæc ſic comparemus ad corpus A partes, quæ conſtituunt liquoris guttam, quæque à liquore ambiente impediuntur in continuatione motus ad lineam rectam: ſique quæcunque dicta ſunt de corpore impedimentum afferente verſus locum B. accipiantur de partibus illius liquoris ambientis, quæ revera non tantum obſiſtunt, quin aliquantulum poſſint recedere, concludemus guttæ partes, paulatim remoturas eas, à quibus ambiun-

LXIII. Quæ cauſa rotunditatis guttarum liquorum.

tur, quæque intro vergunt ultra ſuperficiem ſphæricam, ſub qua gutta ea poteſt contineri: Quia verò mundus eſt plenus, ac partes, quæ loco motæ ſunt, locum quo ſecedant reperire non valent, niſi alias ſecedere cogant, neceſſarium eſt illas pertrudi verſus ſpatia angularia, quæ gutta occupabat ultra eandem ſuperficiem ſphæricam: Eo pacto illa gutta ſponte ſibi figuram rotundam compararet, etiamſi liquidum ambiens ad id nihil conferret, quam quod non obniteretur: Sed quia liquidi illius partes magis impediuntur in continuatione motus ad lineam rectam, per Angulares locos guttæ, quam per cæteros, qui magis ad centrum accedunt: clarum eſt, eas debere impeliere verſus centrum, efficiendo ut aliæ partes eodem tempore inde recedant. Hocque modo liquidum ambiens, concurrit præterea tanquam agens ad guttæ rotunditatem: Imo liceat dicere primarias ibi obtinere partes, ſi cæteris paribus, ejus partes multo celerius moveantur.

LXIV. NOTANDUM verò, ut huic demonſtrationi conſonet experientia, duas requiri conditiones; I. eſt, liquidum ambiens omnis exterioris commotionis expers eſſe debere; II. guttas eas nullum ſuſtinens habere debere, ſaltem ſi magnitudinis ſint eximiæ, tunc enim earum gravitas prævalens, ratione rotunditatis, planas quodammodo eas efficeret, ita ut rotundæ eſſe nequeant niſi quatenus fiant parallelæ terræ ſuperficiei: Cujus rei experientia teſtis eſt in iis aquæ guttis, quæ foliis arborum, à quibus madefactæ non ſunt, inhærent; vel in iis, quæ menſæ, pulvere conſperſæ, injectæ ſunt, vel tandem in olei vel pinguedinis liquefactæ guttis aquæ innatantibus, quæ revera eo demum ſenſu rotundæ ſunt; atque in alio eo depreſſiores ſunt, quo majores & graviores.

LXV. *Cur argenti vivi guttæ ſint rotundiores aquæ guttis.* ULTIMA hæc conditio intelligi debet, ſuppoſitis cæteris paribus: Non enim impoſſibile eſt, quin ex duabus differentium liquorum guttis, ea quæ paulò altera gravior eſt, rotundior quoque ſit, dummodo præterea ſit quoque minor: Ratio eſt, quod partes omnes cujuſcunque liquidi guttam ambientis, nil conferant ad ejus rotunditatem, ſed ex ſolum, quæ illius ſuperficiei ſe applicant, cùm ea, quæ in poros ſe intrudunt, ad ejus diſſipationem potius tendant. Adeò ut gutta, quæ eſt gravior & minor cùm poris gaudeat minoribus, & forte paucioribus quam alia, etſi major & levior, ſuperficie quoque polleat magis continua, quæ proinde facilius ſe accommodat agenti, quod rotunditatem illi conciliare debet, minus admittens de re, quæ eam diſſipare valet: ſic cernere eſt argenti vivi guttam, aquæ gutta paulo minus gravi, rotundiorem eſſe.

XLVI. *Cur ſpiritus vini guttæ rotundæ non ſint.* SPIRITUS vini, cùm ex oppoſito leviſſimus ſit, tot illi ineſſe debent pori, ejuſque ſuperficies adeò interrupta eſſe debet, ut pauciſſimæ partes aeris poſſint applicari ad rotunditatem illi con-

conciliandam, cum maxima pars pertranſeat, deſtructionem moliens: revera illius liquoris guttæ difficillime terminantur; quod experiri licet, ſi in manum effundatur, & poſtmodum in altum projiciatur: Si enim ritè rectificatus ſit, forma guttarum decidere non conſpicietur, ut aqua, ſed in aere adeò diſſipabitur, ut nihil ſenſibile terram attingat: imò ſi in menſam pulvere conſperſam cojiciatur, rotundas guttas non exhibebit, ſed circumcirca extendetur, cæteris corporibus quæcunque nactus erit, ſe immiſcens, imò fuligini ipſi, quam tamen Aqua nequaquam diluit.

LXVII. Cur liquorum quidam madefaciant quædam corpora, alii non.

UBI jam oſtenſum eſt, quomodo modificetur ſuperficies communis duorum liquorum, cujus una omnino circumdatur ab altera, non inutile erit pauliſper iterum ſubſiſtere, quo examini ſubjiciatur cujus modificationis capax eſſe debet ea, quæ inter duos liquores media eſt, è quibus unus vaſe aliquo continetur, alter non: Sed cùm hæc ſubeſſe queat quiddam diſcriminis, prout vas forſan madefactum erit, vel non à liquore, quem concipit; notandum eſt, liquorem corpus durum non madefacere, niſi in quantum ſuperficiem ejus immediate contingit, alterum verò liquorem non madefacere, quia eam immediatè non tangit, ſubeſtque materia quædam tenuis, quæ tranſitus ſibi retinet inter ſuperficiem concavam unius, & converam alterius.

LXVIII. Aquæ ſuperficiem quæ præcise adimplet ſcyphum mundum, planam omnino eſſe.

HOC ſuppoſito, eliciemus primo, ſi ſcyphus ritè extenſus, cujus oræ æqualiter emineant, aqua repleretur, ejus Aquæ ſuperficiem omnino fore planam: quia aer eam contingens eam magis in una, quam alia parte premere non valeret.

LXIX. Superficiem liquoris qui ex parte replet ſyphum, quem madefacit debere eſſe concavam.

SI autem Aqua ſyphum ex parte tantùm adimpleret, ejus ſuperficies deberet eſſe concava, quia aer in circulum actus circa eam maſſam ex aqua & ſypho conſtantem, exiliens foras intro, non æque diſpoſitus eſt ad deſiſtendum in longitudinem internæ ſuperficiei vitri, ac de continuatione motus ſui verſus medium: unde cùm ſurſum ipſi remeandum ſit ſupra ſyphi oras, ad eas deſcribit lineam incurvam, primæ oppoſitam, propemodum ut conſtat in hac *figura*: Ita ut circa medium aquam magis urgeat & premat, quam circa oras, ubi proinde elevari neceſſe eſt aliquanto plus, quàm in medio.

LXX. Qui ſit ut cavitas totius ſuperficiei non ſit ſphærica.

EXPERIENTIA huic ratiocinationi omnino congruit, hoc excepto, quod ut motus congruentiſſimus aeri eſt circularis, ſic videtur debere incurvare aquæ ſuperficiem in formam ſphæræ concavæ, quod tamen non accidit, quandoquidem aquæ ſuperficies circa oras tantùm incurva ſit, verſus medium omnino depreſſa apparens: Sed ratio in aperto eſt, ſyphus enim cùm latus ſit, neceſſe eſt aquam magna copia aſcendere ad aſſumendam incurvationem, quam aptiſſimus aeris motus requirit, cui rei gravitas ejus obſtat.

IN

LXXI. *Cavitatem ſuperficiei aquæ quæ vas ex parte implet anguſtiſſimum, eſſe ſphæricam.* *Tab. 2. Fig. 8.*

IN hujus rei confirmationem, ſi ex parte tubus vitreus ſat anguſtus impleatur, & in quem aqua aſcendere parva copia tantùm debeat, quo ejus ſuperficies in ſemiſphæricam rotunditatem abire poſſit, proculdubio obſervabitur diſpoſitionem illam eam aſſumpturam eſſe, etiam tubo inclinato; quod in præſenti figura videre eſt, ubi incurvatio ABC. repræſentat aquæ ſuperficiem, quæ à perpendiculo non recedit: nec ſenſibiliter altior eſt verſus A. quam ad C. quam quia illius Aquæ diſpoſitio melius convenit cum motu aeris, qui multo magis recedere deberet, majorique impetu verſus locum notatum D. ſi aqua propemodum collocaretur ſecundum perpendiculum DBE.

LXXII. *Unde fit quod lagena, cujus collum anguſtiſſimum eſt & plenum liquore, non depleatur quanquam inverſa.* *Tab. 3. Fig. 9.*

EADEM cauſa quæ impedit, ne aqua ad perpendiculum collocetur in eo tubo inclinato, obſtat quoque ne lagena, cujus orificium anguſtiſſimum eſt, depleatur cùm ex parte inclinatur; atque inæqualitas, quæ eſt inter altitudinem duarum partium liquoris, quæ exitum eodem tempore moliuntur, deberet abrumpere, ut videtur, æquilibrium urgentiæ aëris, eam repellentis & ſuſtinentis, quatenus per gravitatem ſuam agit: e. g. quamvis in lagena hic depicta, major adſit aquæ altitudo, quæ ad exitum ſe offert, verſus C. quam verſus A atque videatur impellere debere aerem verſus locum C. quo deſcenſui cedat, & in ejus locum aſcendat per locum A. Id tamen non accidit, quia partes aeris jam deſcribunt lineam curvam A BC. & quia parum illud ponderis, de quo plus eſt verſus C. quam verſus A. non ſufficiens eſt ad cogendum eum; ut deſcribat aliam adhuc magis curvam, quod efficere tenderetur, ſi deſcendens aqua verſus C. occuparet partem latitudinis lagenæ orificii.

LXXV. *Unde fit ut Aqua ultra ſyphi captum infuſa in medio elevatur.*

SI jam in ſyphum uſitatæ figuræ, paulo plus infundatur aquæ, quàm requiritur ad juſtam repletionem, ſicut ea, quæ ſe offert vaſis oras prætergreſſura, magis expoſita eſt aeri, quàm ullo alio in loco; ſequitur aerem illam debere repellere verſus medium, ubi motus ejus commodiſſimus poſtulat, ut altius elevetur: Sic videmus eum ſyphum ad cumulum eam continere poſſe, ac curvaturam ſuperficiei liquoris, quem continet, eo magis accedere ad ſphæræ curvaturam, quo ſyphus minus eſt latus: quia vis inferenda non eſt gravitati tantæ aquæ copiæ, cùm vis aeris ad id ſatis ſit.

LXXIV. *Motum per attractionem non fieri.*

QUÆCUNQUE aquæ aut alterius liquoris quantitas in ſyphum pinguedine obſitum infundatur, vel alium quem liquorem non madefaciat, ejus ſuperficies ſemper convexa eſt, quia non æque determinatur ad ſuſceptionem formæ ab aere ab extra veniente, ac ab eo, qui viam ſibi facit inter ſyphi partes interiores, & maſſam liquoris quem continet, circa quem cùm moveri non deſinat, excutit partes angulares, quæ ſunt circa oras; quia

quia ejus motui magis obſtant, ac inde verſus medium eas impellit: vel potius eas intus demergit, ſicque aquam, quo verſus medium ſublevetur, adigit, ubi minus ejus tranſitui obſtat, quia illuc vergere nequit niſi per motum reflexum.

LXXV. Cur quædam corpora aquæ impoſita ſuperficiei, à medio verſus oras ferantur.

EX dictis in præcedentibus duobus articulis concludemus, Aerem, qui in cauſa eſt, ut medium ſuperficiei aquæ ſubſideat, quæ ſyphum ex parte tantùm implet, eadem actione debere impellere verſus oras corpora levia illi innatantia, quæque aquam immediatè tangunt: Id tentare libuit ope parvarum lagenarum vitrearum, rotundarum, aere refertarum & occluſarum, quas Encauſtes quam leviſſimas effecit; eas ubi collocavi ad medium ſuperficiei concavæ, quæ ex parte tantùm ſyphum ſatis anguſtum implebat, grato ſpectaculo eas ad oræ partem proximam expulſas fuiſſe animadverti.

LXXVI. Motum per attractionem non fieri.

QUIA verò ad eam experientiam utor lagenula vitrea, ac vaſe quoque vitreo, imaginari quis poſſet lagenulam illam ad oras ea tantùm de cauſa appellere, quia à vitro alliciatur: Sed refutatio hujus conjecturæ non difficilis eſt; nam ut obſcuritatem ſilentio prætereamus, id ſolum ſciendum eſt, idem in vaſe ligneo, aut alio quocunque fieri poſſe cujus cum lagenula ſympathia nulla concipi poteſt.

LXXVII. Eadem corpora ab oris verſus medium ferri debere, in ſypho ad cumulum pleno.

SED hæc opinio amplius deſtruitur, indeque ulterius confirmatur id quod adduxi, ſcilicet, ſi *attractionis* vires hoc in loco quæpiam adeſſent, neceſſe eſſe in ſypho, aqua ad cumulum repleto, lagenulam rapide deferri à medio ſuperficiei convexæ ad oras, nam præter attractionem, inclinatio præterea motui favere deberet; quod tamen non accidit: ex oppoſito enim, ab ora verſus centrum movetur: idque debet contingere ſi modo quod adduxi verum eſt, quia, ut jam dixi, cum ſyphus ad cumulum plenus eſt, ejus oræ actioni aeris maxime expoſitæ ſunt: eademque cauſa, quæ aquam à medio verſus oram impellit, lagenulam quoque illuc deferre debet.

LXXVIII. Cur corpus aqua gravius, illi innatans, contrarium ac lagenula vitrea efficit.

NOTANDUM eſt quo procederent experimenta, ſuppoſuiſſe me corpus aquæ innatans, eam immediate tangere; aut, quod in idem recidit, id corpus ea madefactum eſſe, quo aer cogeretur ambire maſſam ex utriſque compoſitam: Sed ſi corpus illud aquæ innatans, immediate eam non contingeret, aut ab ea non madefieret, contrarium omnino experientia oſtenderet, hoc eſt, id corpus ab ora verſus medium deſcenſurum, cum ſuperficies aquæ eſt concava: atque à medio verſus oram, quando ea ſuperficies eſt convexa; quia partes aeris quæ tranſgrederentur id corpus, circumcirca liquorem deprimerent: Quod eadem effectum productum eſt, ac ſi magnum corpus ſphæricum & graviſſimum terræ infixum, in declivi montis parte, circumcirca æqualiter terra libesatum, ſubditis vectibus ſublevaretur,

varetur, constat tunc id ad descensum versus montis radicem dispositum iri.

Lxxix. Quomodo ea corpora aquæ innatare possint.

NOTATE iterum, ubi corpus, simili aquæ massa gravius, huic innatat, quod facit parva acus chalybea, id contingere quod aer, qui transitum sibi inter aquam & corpus asservat, id sustinet ac mergi prohibet. Nec causa adscribenda est aquæ resistentiæ, quæ divisioni obstet, quam credere quis posset forte majorem esse in superficie quam centro: Nam usus aciculis vitreis ejusdem magnitudinis, iisque leniter aquæ impositis, illæ innum semper petiere.

Lxxx. Cur liquores aliquando ascendant adversus corpora quæ vi aliqua impelluntur.

EX eo quod corpus aquæ immersum ab ea potest madefieri vel non, sequitur, vel aquam ascensuram adversus id corpus, amplius quam ad alium locum, vel minus ascensuram: Prioris casus ratio est, quod aer, qui ab una ora vasis ad alteram movetur, quæque supra id corpus fertur, concedit liquori transitum in abditos angulos, ubi ad deflectendum ineptus est, cum superfluens, in secundo casu, circumcirca eum liquorem deprimit: Atque hinc magnus numerus experimentorum exsurgere potest: Sed plurimi multa jam tentarunt sed citra sufficientem animadversionem. Nam quotiescunque penna in vas atramentarium immersa est, adnotare licuit atramentum pennam conscendisse quandiu eam potuit madefacere: ex adverso atramentum circa pennam descendisse, cum madefacere non potuit eam.

Lxxxi. Cur duobus vitri fragmentis simul junctis, aliquo tempore in aquam aliquo vase contentam missis, liquor sensibiliter rimam subeat.

SI simul juncta ad amussim duo corpora plana, quæ aqua potest madefacere: ut e. g. duo vitri tersissimi fragmenta, aliquousque in Aquam vasa contentam mergantur, aer qui ab ora una vasis ad alteram vergit, superaturus impedimentum objectum, transiliet potius duo illa vitri fragmenta, quam pervadet strictissimam illam rimam utrique interjacentem, ita ut aqua non comprimatur eo in loco, ut in alios ad quos aer absque anfractibus multis deferri potest: Sicque illuc ascensura est ad sat notabilem altitudinem, ultra perpendiculum aquæ vase contentæ: Id comprobante experientia.

Lxxxii. Cur aqua sponte ascendere cernatur in parvis tubis vitreis.

NEC dubium est, aquam altius ascensuram si utrinque occludi posset rima, quæ dicta duo vitri fragmenta interjacet; nam eo pacto impediretur ne aeris tantillum ingrederetur, qui ex transverso subire potest sine ambagibus: Quippiam æquipollens præstabitur, si accipiatur tubus vitreus tenuissimus, in extremitatibus tantum apertus, isque aquæ imponatur, quia tunc Aqua à lateribus nequaquam ingredi potest. Sicque aer ad extraordinariam altitudinem ascensurus est per hujusmodi tubos, si sint tenuissimi: Revera, ostendi immerso in aquam tubo vitreo, adeo stricto ut vix pilus equinus introire posset, aquam ad pedis altitudinem ascendisse.

NON

NON hinc tamen inferendum eſt, aquam in infinitum debere conſcendere per hos tubos: Facile enim eſt inferre eam ſubſtituram, cum gravitas ejus quod aſcendit, tantundem illi præbeat virium, quo deorſum tendat, quantum compreſſio aeris exterioris ad ſurſum eam impellendum.

Lxxxiii. Cur in infinitum non aſcendat.

SI verò inclinetur tubus, aqua tunc majori quantitate ſubingredietur, quia cum quodammodo fulcitur, deorſum non tendit pari cum violentia, Atque experientiam ſuffragari certum eſt, juxta accuratam legum mechanicarum normam.

Lxxxiv. Aquam altius aſcenſuram per tubum inclinatum.

AGNITA poteſtate aeris, qua liquidi, impellendi ſcilicet corpora, quibus ſe admovet, jam majori cum certitudine quam antehac, verba facere poſſumus de diſpoſitione, quæ eſſe debet contento liquori in ſiphone inverſo, cujus rami inæqualis ſunt craſſitiei, qualis eſt quem hæc figura refert: e. g. ſi ſola perpendatur gravitas, certo aſſerere poſſumus ſi inſit aqua in craſſiore ramo ad altitudinem AB. debere quoque adeſſe in minimo uſque ad altitudinem C. quo adſit in perpendiculo cum altero: Addere tamen hic licet, quod ſi ramus ille adeo ſit exilis, ut aeris partes vix intus commoveantur, aquam eo aſcenſuram multo altius, quam ad ramum latiorem, ut jam probavimus, ita ut videri poſſit aſcendere uſque ad D.

Lxxxv. Cur aqua aliquando altius aſcendat ſiphonis inverſi ramum tenuiorem quam in majorem. Tab. 1. Fig. 4.

PLURIMI eorum, quibus curæ fuit indagare motum perpetuum, cognita hac experientia imaginabuntur ſe eum tandem comperiſſe, ſed falſo; vera rei cauſa non rite explorata: Revera prima facie videtur ſumpto uno ex iis ſiphonibus, in quibus aqua ſat altè aſcendit ex parte tenuioris rami, atque hunc ramum inflexum, paulo infra altitudinem, quam aqua attingere poteſt, poſſe diſponi ad effundendum in latiorem ramum liquorem eum replentem, hinc iterum aſcenſurum in ſtrictiorem, ut inde prodeat perpetuitas motus: Certum tamen eſt, eos qui hac conjectura nituntur aberrare: nam præter neceſſitatem, quæ occurrit ut ſiphonis ramus, per quem aqua elabitur, altero neceſſario longior ſit, quod hic non accidit, ubi ramus incurvus ſiphonis vicem gerit, facile quoque perſpicitur, eo momento quo aqua ad exitum parata eſt, per extremum ſtrictioris rami hic inflexi, eam multo amplius patere irruenti aeri, quam ea, quæ continetur in amplitudine alterius rami; unde ſequitur eam debere impediri quo minus ulterius progrediatur.

Lxxxvi. Falſa imaginatio de motu perpetuo.

HOC evidentius eluceſcet, ubi perpenſum fuerit, quod in aquam immerſo extremo tubuli in ſiphonis modum inflexi, cujus altitudo eam non excedat, ad quam aqua valet aſcendere, eum quidem omnino replere, niſi verò alterum extremum perpendiculo aquæ vaſe contentæ paulo ſit inferius, eam effluxuram non eſſe, ut fieri ſolet; unde videre licet eam repelli majori vi ea, quam opus habet ad exitum.

Lxxxvii. Aquam non ſemper per longiorem ramum effluere ex tubo tenuiore ſiphonis.

AD

Lxxxviii. Experientia curiosa de compressione aeris.

AD confirmationem rei jam satis probatæ, hoc addere est, tantum abesse, ut aqua facile excidat per tubuli extremum, quin potius ea aliquando adigi potest ingressum, illucque detrudi etiam post omnimodum egressum: Quod experiri licet, si præ manibus habeatur tubulus terssissimus, ad perpendiculum positus, extremitate utraque adapertus, ac in ejus superficiem exteriorem gutta una vel altera aqua infundatur, quæ omnino obturet foramen inferius ubi ad eum descenderit. Tunc enim jucundo spectaculo videre si velis, licebit tubulum æque repletum iri, ac si extremum aquæ vase contentæ impositum fuisset.

LXXXIX. Quæ sit causa Filtrationis.

EX dictis in præcedentibus articulis, *Filtrationis* Chymistarum causam elicere facile est: Quippe ligula, aut vitta panne-, quam vasis oræ imponunt, ita ut unum extremorum mergatur in liquorem contentum, & alterum inferius in aere propendet, refert tubulum inflexum, per quem aqua decurrit tanquam per tubulum vitreum: Neque obstat quod ligula hæc, (aut tubulus panneus) undique videtur, infinitis foraminibus pervia, quia aer circumcirca agitatus repellit aquam, quæ illac exitum molitur, sicque involueri cujusdam vice est.

XC. Formam corporum durorum & liquidorum, qua talium non esse substantialem.

COGITATIONIBUS nostris tot experimentis firmatis, aut si velis conjecturis, de corporibus duris, & de corporibus liquidis, superfluum existimo his quicquam addere: Ideo hoc caput claudo, si prius duo monuero quæ notari velim. *Primum* est, cùm Duritiei & Liquiditatis natura consistat in motu & quiete, quæ non nisi existentiam dependentem habent, illas formas non esse substantiales, at solum qualitates aut modos essendi corporum, quibus competunt. Quid autem Qualitates sint, & quæ earum sit natura, vide Historiam naturæ, *part.* II. *Artic.*

XCI. Quid sint siccitas & humiditas.

SECUNDUM est, Quod explicata duritie & liquiditate, eodem pacto tradita est natura siccitatis & humiditatis: Quod clarum est, si illa vocabula sicci & humidi eodem sensu quo antiqui usurpemus, qui à duro & liquido non distinguebant: Quod patet ex eo, quòd de humido verba facientes, usi sunt eadem voce Græca, pro qua omnes interpretes humidi, aut liquidi vocabulum reposuerunt: Conspicuum est præterea, me explicasse in quo consistat siccitatis & humiditatis natura, juxta significatum, quod his vocibus jam assignamus: quandoquidem per *siccum* intelligimus id, quod non madefacit; per *humidum* autem id, quod humectat & madidum facit; atque hæ duæ sunt proprietates de quibus suse & exacte antea actum est.

CAPUT

CAPUT XXIII.

De Calore & Frigore.

UNUM quodque horum vocabulorum duo ſignificat: Nam *primo* per Calorem, & per Frigus intelliguntur duo ſenſus peculiares nobis innati, aliquatenus ſimiles iis, quos vocamus Dolorem & Titillationem, quales ſunt ſenſus ex vicinia ignis orti, aut contrectatione glaciei: *Secundo*, per calorem & frigus intelligitur poteſtas, certis corporibus inſita excitandi in nobis duos jam memoratos ſenſus. I. *Vocibus his Caloris & Frigoris duas ineſſe varias ſignificationes.*

VIX exiſtimo quenquam naturam caloris & frigoris in primo ſignificatu uſurpatam aliter comprehendere poſſe, quam per experientiam: Ideo ſi curioſitati noſtræ hac in re ſatisfaciendum ſit, omnis cura noſtra eo dirigi debet, & collocari in indagatione poteſtatis, quam quædam corpora obtinent nos calefaciendi; quinetiam qua in re conſiſtat facultas, quam ineſſe deprehendimus certis corporibus nos frigefaciendi. II. *Quo ſignificatu agendum hic de calore & frigore.*

ARISTOTELES definit Calorem, id quod homogenea congregat, aut quæ ſunt ejuſdem naturæ, & diſgregat heterogenea, aut diverſæ naturæ res: De Frigore dicit, id eſſe quod indiſcriminatim congregat homogenea & heterogenea; probaturi definitionis probitatem, vulgariter ignis exemplo utuntur, cujus caloris ope poſſunt in unicam maſſam plurimæ auri particulæ cogi, ac ſecerni duo aut plura metalla ſibi invicem mixta: Atque exemplo gelu, cujus efficacia videmus frigus adeo ſimul unire aquam, lapides, lignum, paleam, ut ea unicum corpus conſtituant. III. *Quomodo Ariſt. deſcribat calorem & frigus.*

SED notandum eſt, ea ipſa in re, quæ in exemplum aſſumitur, errorem latere; nam ſi imponatur crucibulo in igne maſſa ex auro, argento & cupro conflata, falſum eſt unquam contingere, ut ea metalla ita ſe ab invicem extricent, ut ſegregentur ac in diverſa ſtrata collocentur, habita proportione cujuſque gravitatis: Ex adverſo, ſi fruſta ſeparata auri, argenti & cupri eidem crucibulo imponantur, proculdubio ab igne confundentur. IV. *Calorem non minus congregare heterogenea quam homogenea.*

FATEOR quidem à diuturna actione ignis in maſſam ex auro, argento & cupro compoſitam, tandem argentum & cuprum in fumum diſſipata iri, ſolo ſuperſtite auro in crucibulo, hinc tamen inferre non datur igni congregandi eſſe facultatem, niſi forte per accidens, h. e. quatenus primum deſtruendo id quod minus ejus actioni reluctatur, contingit id quod magis reſiſtit, ut aurum, ſupereſſe ſolum aut ultimum: Sic ſi in lancem reponantur pulveres ligni & plumbi ſimul mixti, continget ut exſufflando diſſipetur ſolum ligni pulvis, remanente in fundo plumbi V. *Ignis prius eſſe diſſipare potius quam congregare.*

plumbi pulvere : Clariſſimum eſt autem ſolam reſiſtentiam particularum Auri cauſam eſt, quod hoc metallum eo modo ſeparatum ab argento & cupro remaneat : Si enim diutius in igne detineatur, paulatim tandem imminuetur, imo omnino diſſipabitur, quod auri Purificatores experti ſunt ; hinc que pronuntiarunt nullum dari aurum, quod ultra vicenariam procedat.

VI. Ariſtotelem dixiſſe tantum quid agant calor & frigus non quid ſint.

IMO poſito calorem ſemper congregaturum homogenea, & diſſipaturum heterogenea; ac frigus ſemper ſine diſcrimine ſimul omnia corpora coacturum ; Id equidem docere poteſt nos quid agant calor & frigus, non item quid ſint : Hinc vulgo excuſatur Ariſtot. dicendo eum per illam caloris & frigoris definitionem aliorum mentem non propriam ſequutum eſſe.

VII. Quæ ſit mens ejus interpretum quoad calorem & frigus.

DUBITO jam num interpretes rem aſſequuti ſint, ubi exiſtimant mentem illius fuiſſe, calorem e. g. *Ignis* quippiam in eo eſſe omnino ſimile ſenſui nobis impreſſo ab ejus vicinia. Itidem *glaciei* frigus aliquid eſſe omnino ſimile ſenſui illi, quem ex ejus contrectatione experimur, quia cap. 12. lib. 2. de anima, ubi poſtquam oſtendit *ſentire* paſſionem eſſe, addit eo momento, quo ſentimus nos evadere objecto ſimiles.

VIII. Mentem nequaquam probari.

SED, ſive Ariſtoteles ejus fuerit ſententiæ, vel ſecus, certum tamen eſt, hæc gratis afferri : neque enim res probatur dicendo, Ignem dare poſſe quod non habet, quandoquidem accepto dandi vocabulo in ſignificato hic illi aſſignato, dubitari nequit, quin acicula pungendo, dolorem excitet, nemini tamen ideo in mentem venit, ut credat illi ineſſe ſimilem dolorem ei, quem in nobis excitat.

IX. Abſolvit eſſe falſum.

PRÆTEREA Ignis calor, & glaciei frigus, cum ſint qualitates aut proprietates propriæ corporibus, quæ pro inanimatis ab omnibus habentur, nequaquam ſimiles eſſe queunt ſenſationibus, quas earum cauſa experimur, quandoquidem ii ſenſus nobis tantùm quatenus animatis competunt. Imo, ut quandoque contingit rem eandem eodem tempore excitare in nobis duas illas differentes ſenſationes, ſequeretur unum idemque ſubjectum, uno eodemque tempore futurum calidum & frigidum, quod impoſſibile eſt : Interea Aer inſpiratione attractus eodem tempore poteſt percipi calidus & frigidus, pro variis in manus noſtras exſufflandi modis.

X. In quo conſiſtat calor corporum quæ calida dicuntur.

AD Experimentum animadvertendo quod nobis oſtendit unum eundemque aerem videri calidum aut frigidum, non ſolùm juxta modum differentem, quo manus noſtras afficit, ſed & juxta hunc vel illum efflandi modum ; facile conjicere eſt, corporis cujuſpiam calorem, ſitum eſſe in motu peculari ejus partium : Quia autem quo plus conſtringuntur labia, ut celerius impellatur aer, eo minus percipitur caloris, inferre licet corporis calorem non conſiſtere in motu directo illius partium : Id autem

autem quod movetur, nec tamen directè movetur, alio motu quam inæquali & diverso moveri nescit, ac quasi circa proprium centrum: ideo inferendum est, ærem ore exeuntem, non solum totum è loco in locum moveri motu directo, sed præterea plurimas ejus partes moveri motu quodammodo circulari, circa proprium centrum; cujus causa, ex quæ manui nostræ applicantur per actionem ejus motus, videntur eam tangere, quasi excitaturæ titillationis speciem. Atque ut ea est actionis species quæ in nobis Caloris sensum excitat, concludendum quoque est, in ea specie motus particularum corporis, situm esse calorem illius corporis.

XI. *Similitudo inter calorem & dolorem.*

ITAQUE, quod ex parte objecti proficiscitur multum distat à sensu, quem excitat. Quod mirum magis esse non debet quàm differentia, qua discrepat figura & motus aciculæ nos pungentis, à dolore quem parit: Imò constat exemplo doloris, quod ubi Anima Corpori unita est, ex naturæ instituto fuisse, ut occasione motuum & divisionum, quas acicula in corpore parere apta est, acciderent quædam perceptiones in anima: Itidem credendum est, eandem constituisse, ut quoque exurgeret peculiaris quædam perceptio, pro modo peculiari, quo corpus nostrum ab igne afficeretur: Idque ipsum est quod calorem vocant, vocabulo in prima significatione accepto.

XII. *Corpora posse calida evadere quibus certum est nihil præter motum accedere.*

ID ipsum confirmatur ab experientia, quæ docet nos plurima corpora vim nos calefaciendi acquirere, etsi nihil aliud suspicari liceat præter motum illis accidisse: Inutiliter tentarem omnia peragrare, quatuor sufficiat huc attulisse exempla.

AC primo certissimum est, ubi manus frigore affectæ fuerint, post aliquam mutuam affricationem ipsis tandem caloris sat manifesti sensum imprimi.

XIII. 1. *Exemplum*

SECUNDO, quod jam annotatum est, calx quæ ad tactum frigida percepta fuit, pauca aqua frigida irrorata, eum acquirit motum intra suas partes, ut omnes ab invicem discedant exiguo temporis spatio: eóque modo calorem concipit adeò insignem, ut nos calefacere valeat, imò tantùm ut vix illi ferendo pares simus.

XIV. 2. *Exemplum*

FIMUS putrescens, hoc est, qui paulatim dissipatur, satis caloris concipit ad vices tenendas ignis mediocris in plures chymicas operationes utilis: chymia autem nobis alia peculiaria exempla suppeditat, quæ scire omnium interest.

XV. 3. *Exemplum*

EXEMPLI gratia, si in magnam lagenam, parvam quantitatem aquæ fortis continentem, tantillum orichalci limaturæ conjiciatur, subindè talis æstus excitatur, ut lagena plena appareat, quæ quoque tantùm incendium concipit, ut eam impune contrectare non liceat.

XVI. 4. *Exemplum*

PRÆTEREA, ut jam dictum est, si simul misceantur oleum vitrioli & oleum tartari, etsi quodque seorsim combustibile

XVIII. 5. *Exemplum*

non ſit, accidit interim ut ſubito ebullitio incredibilis excitetur, eodémque tempore ſat inſignis caloris gradus.

XVII. Exemplum

REVERA ex ejuſmodi exemplis, juſta de cauſa dicendum videretur, quippiam ineſſe, quod non omnino nobis ſit notum: ideoque deinceps explicandum ſuſcipio quæ poſſit eſſe cauſa motuum illorum adeo ſtupendorum: Quare ut redeam ad exempla quædam magis familiaria, notandum eſt duo corpora dura, quæ mutuo affricantur, mutuo quoque partes agitare, ita ut non modo ex contactu adurere valeant, ſed quoque ad eum motus exceſſum devenire, ut ex ſe incendium concipiant: Sic rotam & axim currus, quæ citiſſimè volvitur in ardenti ſqalore; ac in genere omnes machinas ex materia combuſtibili conſtructus, quæque motu rapido cientur, inflammari facilè contingit: Nihil familiarius ſenſibus occurrit, quàm terebram, dum perforat ligni fruſtum durum & ſpiſſum, incaleſcere: eodem pacto ſi *lima* atterantur, aut acuantur ferrum aut chalybs, eouſque quoque incaleſcere ut temperationem amittant: Sic *ſerra* dum dividit lignum, inſignem calorem acquirit: Nihil verò promptius in flammam erumpit, quam ſilicis particula, aut igniarii chalybei, ex mutuo attritu & concuſſione celeri: in omnibus autem his exemplis, nihil novi his corporibus accidit præter motum.

XIX. Explicatio mentis Antiquorum quoad calorem.

QUOTQUOT antiqui ad maximam partem horum experimentorum mentem direxerunt, omnes aſſeruerunt *motum* caloris eſſe principium: Quod una cum iis verum agnoſco, modo per motum eum intelligant qui toti corpori competit, quatenus in cauſa eſt, ut conflictus duorum corporum accidat: At ſi per motum intellexerunt eum, qui pertinet ad partes eorum inſenſibiles, eos inſufficienter mentem explicaſſe credo, quia motus earum partium non alius eſt à calore ipſo illorum corporum.

XX. Cur globus tormentarius qui celerrime movetur, non incendat &c.

NEC video quid opponi poſſit huic doctrinæ; nam quando ad oſtendendum *motum* principium vel cauſam caloris non eſſe, objiciunt, globum tormenti, celeri motu præditi, non urere lignum quod penetrat; aut globum catapultæ non incendere linteum ſiccißimum, quo obvolvitur; id tantùm impugnat opinionem eorum, qui aſſererent *calorem* conſiſtere in rapidirate motus cujuſcunque corporis, imò craſſiſſimi: At hæc ratio nihil ad nos, qui eſſentiam caloris conſtituimus in violenta & diverſa agitatione partium inſenſibilium corporum: Cùm autem magnus globus celerrime movetur, ejus partes poſſunt quidem quieſcere juxta ſeſe, ideo non mirum eſt, ſi non urit corpora quæ tangit.

XXI. Cur rota axis incalescat, non item laminæ ferreæ curvaturam operientes.

SI jam dicta expendantur, nullus ſuberit admirationi locus, quod laminæ ferreæ curvaturæ rotæ ſuperimpoſitæ, non ſicut

axis

axis incaleſcant: Etſi enim majores deſcribant lineas motu ſuo, non tamen earum partes adinvicem agitantur, quomodo pars ei rotæ quæ axi continuò affricatur.

XXII. Cur fruſtum ferri limæ attritum incaleſcat, non ipſa lima.

FACILE quoque hinc erit plurimis quæſtionibus reſpondere, propoſitis ab iis quibus non arridet, quod ſtatuimus formam corporis calidi alibi non ſtatuendam eſſe quam in motu minimarum ejus partium: Ita, ſi quærant, qui fieri poſſit ut ferri particula limæ attriti, tenaculis apprehenſi, inſigniter calefiat; cùm tamen lima ſupra illud ducta nullum effatu dignum calorem acquirat: facile erit animadvertere, dum limæ partes ferrum pertranſeunt, perpetuòque affricant non ſolum ex ſeſe, ſed præterea ab hærentibus quibuſdam ferri particulis quas detriverunt, ac quæ aliquantiſper inter ejus dentes ſubſiſtunt, neceſſario hinc ſequi ſat inſignem excitari in partibus ferri, quod lima atteritur, agitationem, ac proinde ſat ſenſibiliter calefieri; At idem limæ non poſſe accidere: Nam etſi attritio æqualis eſſet limæ & ferri partium, ut illa plus extenſionis habet, non bis conſecutivè iiſdem dentibus ferrum attingit quod abradit, ſempérque interjacet aliquod temporis ſpatium inter duos limæ pertranſitus, quo pars quæ forte acquiſivit caloris aliquod rudimentum, eo poteſt exui.

XXIII. Cur ferrum limæ ſubjectum plus cæteris metallis incaleſcat.

IN hoc experimento tot perpendenda veniunt, ut minima differentia omnes circumſtantias variet: Hinc fit ut cupri fruſtum (aut plumbi) quòd lima abraditur tantum caloris ac ferrum admittere nequeat; tum quia æs et plumbum non eadem rigiditate pollent, tum quia facilius eſt ex illis detrahere partes quam ex ferro: Sic, cùm lima nunquam fere bis conſecutive attingat eandem partem corporis, quod abradit, non poteſt id adeo inſigniter concutere: atque hoc adeo verum eſt, ut ſi cuprum tentemus lima detrita atterere, quæque nihil pene deterat, nulla pene notetur differentia inter calorem, qui ipſi imprimitur, & eum, qui ferro inducebatur.

XXIV. Cur ſerra incaleſcat non lignum.

SI jam quæratur, cur ſerra ligni aſſerem dividendo, illa incaleſcat non verò aſſer? nihil aliud reſpondendum eſt, niſi quod à ſerræ lamina intra fiſſuram ligni concluſa, atque utrique parieti affricata, ejus partes ſenſibiliter debeant calefieri: Quoad aſſerem, conſtat eum concipere non debere calorem in parte, quam ſerræ dentes pertranſeunt, eandem ob cauſam, quam jam memoravimus, aſſerentes plumbum quod raſpatur non caleſcere, ſcilicet quia inde detrahuntur partes, non quoque debere ad latera incaleſcere, ſuppoſito ſaltem lignum ſerræ facile cedere, quia dum ſerra magis ac magis in fiſſuram progreditur, vix bis conſequenter eandem partem ligni attingit.

FATEOR ſi lignum durius eſſet & dividi pertinax, ac ſi ſerra in fiſſura à ſe facta hæreret, *aſſerem* non mediocriter

incalefactum iri: Non tamen daretur tempus eum per tactum percipiendi, quia cum partes ligni parum solidæ sint, in momento agitationem exuunt, ac nimium temporis requiritur ad retrahendam serram, ac sufficienter dilatandam rimam, quo eo intrudi possit manus calorem perceptura. At si mediante tactu non potest deprehendi, oculi certos nos facere poterunt, quia loca quæ serra diutius fricuit, adusta penè aliquando apparent quasi ab attactu ignis: Testisque jampridem sum, quod cùm in tenebris, data opera, durissimum ligni frustum resecarem, immobile redditum à fabri ferrarii retinaculo, serra usus, quæ intra rimam factam subsistebat, illico ligni usti odorem animadverti; pergens demum in divisione illius ligni conatu adhibito, plures scintillas exilientes hisce oculis vidi.

xxvi. *Cur clavus ictibus mallei intrusus in lignum non incalescat.*

EXPERIENTIA, quæ quorundam judicio maxime principiis nostris refragari videtur, testis est, Quod si mallei ictibus clavus major in ligni durissimi frustum impingatur, non animadverti incalescentiam quamdiu intruditur, sentirique demum aliqualem excitari calorem, cùm definit penetrare; & cum pertinacia confundentis mallei nihil aliud efficit, quam ut illius caput obtusum reddat. Hac tamen in re nihil occurrit, quod non perfectè congruat cum iis, quæ de calore excogitavimus; ut enim ejus naturam constituimus in sola particularum corporis alicujus agitatione, certum est clavum comparare sibi non debere calefaciendi vim, quando de integro movetur ad penetrandum ligni frustum, ac tum demum eam vim nanciscì debere, cum definit eo pacto moveri, ac caput planum fieri incipit, quia eo solum tempore ejus particulæ commoveri incipiunt, & comparare agitationem necessariam ad calefaciendum: Revera, cum caput clavi planum fit, nihil aliud contingit, nisi quod minor adsit partium numerus sibi superincumbentium, pluresque adsunt, quæ sibi mutuo adjacent, quam antè, quod tantum contingit per motum & agitationem earum partium, quæ cum mutuo sibi occurrant, inde oritur agitatio & concussio ad caloris generationem requisita.

xxvii. *Flammam calidissimam esse debere.*

JAM solutis, opinor, objectionibus, tentemus jam consequentias aliquas ex positis elicere, ut si experientiæ consonent, testimonium nobis præbeant à vero nos parum aberrasse: Primo ergo expendamus, quod cum calor in quodam motu consistat, vel quadam agitatione particularum corporis, certum esse, quo plus corpori ejusmodi particularum inerit, eo quoque majorem futurum ejus calorem: Constat autem flammam magis de ea agitatione obtinere quam ullum aliud Corpus, quod sub sensus nostros cadit; Nam e. g. ea est extrema agitatio particularum ligni, quæ illi in alimentum cedunt, quæ efficit ut illæ maxima ex parte evadant è proprio loco, atque ut ex ingenti illa copia, quæ per diem igne potest absumi, supersint tan-

tantum pauciſſimi cineres, quod animadverſum non fuit in præcedentibus exemplis, ubi mediocris ſolum adfuit commotio particularum corporis, quæ ne quidem omnino diſſidebant: Ideoque flamma rerum omnium debet eſſe calidiſſima, & illud eſt quod neminem latet.

XXVIII. Quomodo corpus non tanto ac flammæ motu præditum nihilominus magis caleſaciet.

ID tamen quadam cum reſtrictione accipiendum eſt, hoc eſt, ſuppoſitis omnibus æqualibus: Nec enim repugnat dari quædam corpora calidora, aut quæ intenſius ipſa flamma calefacere poſſint, modo eorum partes denſiores ſint, ac proinde ad agitationem ciendam robuſtiores: Sic ferrum, non omnino cadens, majorem aduſtionem inducit, dum tangitur, quam paleæ flamma, aut ſpiritus vini.

XXIX. Cur carbo terræ alio vehementius caleſaciat.

QUÆ occurrit diverſitas in craſſitie partium in quas corpora combuſtibilia reſolvi poſſunt, in cauſa eſt, ut diſcrepantia in flamma ipſis adſit. Sic quia quum lignum quernum ſolidius eſt palea, minus autem ſolidum carbone terræ, ideo eorum flammæ ad proportionem magis aut minus ardent, & ad urendum efficaciores aliæ magis aliis; atque uſus in quos eos adhibent artifices, pro operarum diverſitate, ſufficienti judicio ſunt, flammam illius carbonis efficacius cæteris agere, quandoquidem ubi incandeſcere multum ferrum cupiunt, carbonem petræ cæteris præferunt.

XXX. Quomodo calor deterat corpora maſſaſque eorum imminuat.

UBI corpus colliqueſcit, & ut ſic dicam, paulatim in flammam tranſiens, fluidum fit, impoſſibile eſt, quin ejus partes, quæ ſe inſinuant & mutuo affricant, ſe invicem non deterant & ſexcentis in locis comminuant: Ita ut inde exſurgat pollen eximiæ ſubtilitatis, quodque ut melius in motu perſiſtat, cum ea inſigni agitatione, quam ſibi comparavit, ſecedit à maſſa cujus antea partem conſtituebat, ac in auras evadit: Eâque de cauſa, igni hæc ineſt facultas, ut paulatim deterat corpora quæ illius actioni ſubjacent.

XXXI. Quomodo à calore indureſcat lutum, & molieſcat cera.

HOC poſito, nulla difficultas ſuberit in ſolvenda familiari quæſtione, quomodo calor eodem tempore duos effectus, ſpecie differentes producat, induret ſcilicet lutum & emolliat ceram? Ad id ſolum notandum eſt, lutum compoſitum quiddam eſſe ex partibus valde inæqualibus, ſcilicet terra & aqua, quarum hæ facilius in vaporem ſolvuntur, antequam cæteræ notabiliter commoveantur: Quia autem *lutum* ideo tantum molle eſt, quod aquæ partes aliqualem agitationem efficiunt in partibus terreſtribus, ejus partem conſtituentibus, hinc contingit, ut tota aqua in vapores ſoluta, terræ autem partibus ſolis ſuperſtitibus, harum gravitas eas adinvicem cohærere faciat, atque hac de cauſa, corpus durum hinc reſultet: Ex oppoſito, *cera* conſtat partibus propemodum æqualibus, quarum craſſiores prius agitantur, quam tenuiorum inſignis quantitas avolarit: Sic quicquid eſt partium in fructo ce-

ræ, cum eodem tempore aliquid habeat motus, totum id simul corpus molle constituere debet.

XXXII. Calorem non debere intensiorem esse ad corpora induranda.

NOTANDUM interim est, calorem tantum mediocrem esse debere ad corpora induranda: Si enim vehementissimus esset, nullum extat quod non liquidum posset reddere. Sic videmus flammam non solum fundere metalla, sed etiam *cineres*, *sabulum*, *lapides & silices*, quæ fixata vitri multa genera constituunt.

XXXIII. Quomodo calor quædam corpora rarefaciat.

EX variis caloris gradibus, variòque partium è quibus constat corpus contextu, possumus elicere effectus valde contrarios: Et primo, si corpus, cujus partes jam satis invicem propinquæ sunt, sat insigniter calefiat, quacunque figura partes ex polleant, modo non exacte rotundæ sint, dum circa proprium centrum agitantur & circumvolvuntur, necessario per angulos occurrunt, aut per partes à centro maxime dissitas, mutuòque sese expellunt: unde sequitur calorem futurum causam Rarefactionis corporis illius; id quod in lacte experimur, omnibùsque aliis liquoribus; imo in plerisque corporibus duris, quæ incalescentia, parum aut nihil è suis partibus in halitus effundunt: Sic ferrum candens quoquomodo tumidius est, quam frigefactum.

XXXIV. Quomodo alia condenset.

SED si partes corporis valde leves, agitationisque multum susceptibiles, nihilominus juxta seipsas hæreant, adeo ut vix sese contingant, componantque unum totum valde rarum, minimus calor superveniens, impetum aliquem partibus illis concilians, potest eas disponere ad propiorem conjunctionem, ideòque corpus integrum inde condensatum videri debet: Ita quoque usu compertum habemus calorem dum liquefacit nivem, eam ad minorem molem deducere.

XXXV. Cur aqua glaciari parata rarior est quam si minus foret frigida.

EO autem quod partes plerorumque corporum liquidorum singulis pene momentis inflexione opus habent, aut quomodocunque immutatione figuræ; Eámque ob rem necesse est, eas sat magna vi agitari, sequitur si calor, aut id quod eas commovendi vim habet ac sufficienter agitandi, quo inde liquida evadant, qualia sunt ex propria natura, pene omnino deficeret: quicquid efficere valerent eæ partes, cum tam pauca superstitum virium copia, hoc futurum ut se sine inflexione moverent, ut quam proxime liceret conjungerentur: Sic liquor ille aliquantisper rarefieri deberet, atque ita rarefacto tunc ne minimus caloris gradus addi posset, quin partibus suis viam præberet ad mutuum iterum concursum. Ideo aqua, quæ prope est ut congeletur, aliquantulum rarefacta est; hæc si paulisper calefiat, condensatur: Quia autem aliquid artificii & industriæ requiritur, quo hæc veritas experientia confirmetur, en modum, quo usus sum, ut sensibilis evaderet.

CON-

Fig: 1.

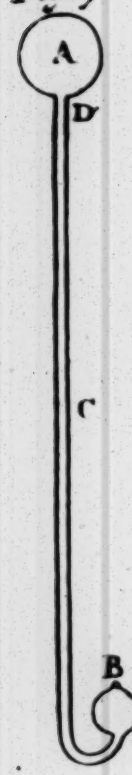


Fig: 2.

Fig: 3

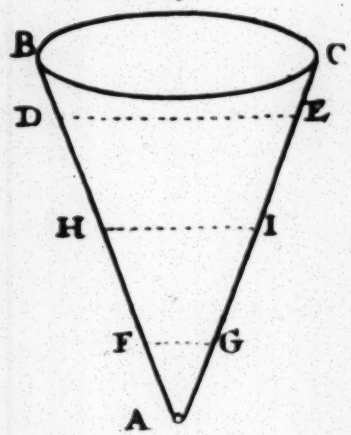


Fig: 4.

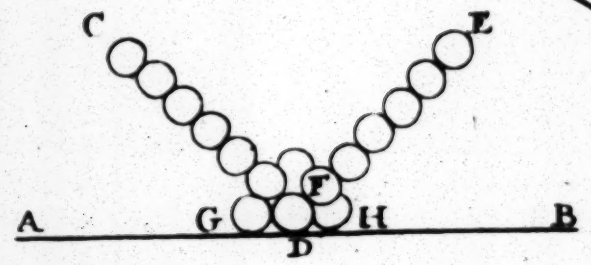


Fig: 5.

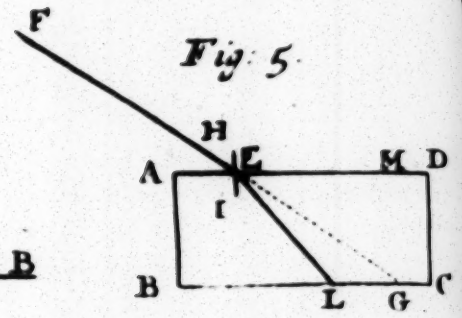


Fig: 6

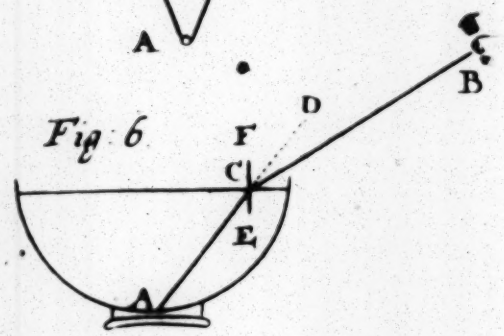


Fig: 7.

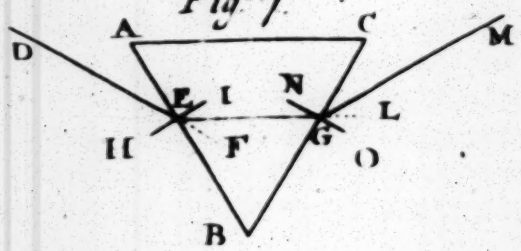


Fig: 8.

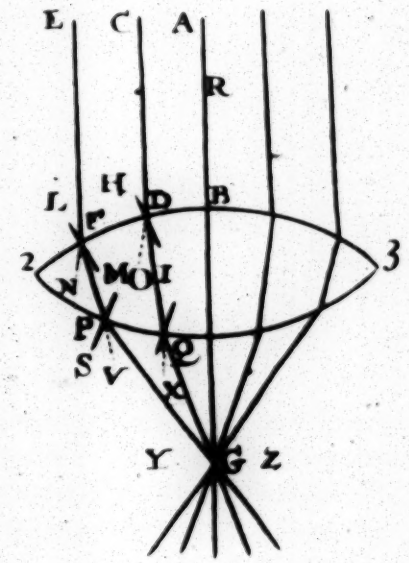
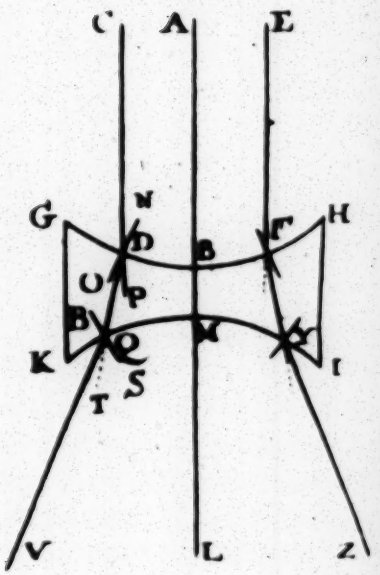


Fig: 9.



CONCINNARI ergo curavi vitrum quale hic depictum cernitur: Præcipuum ejus foramen eſt verſus A. ultra quod aliud eſt ad extremitatem B. parvi canalis CB. valde tenuis: Aquam infundo per foramen A. uſque ad repletionem vaſis, ac proinde quouſque aſcendat in parvum canalem uſque ad D. poſtea exacte obturo oſculum uſus cera molli, & veſica porcina, quam deſuper adligo: His ſic paratis, ſi aeris calor remittat, ita ut parum abſit quin aqua in glaciem concreſcat, tumeſcit illa, & aſcendit ad oſculum uſque B. per quod etiam contingit aliquando aliquod ejus effundi: demum ſi admoveantur manus, aut aliud quod libuerit corpus, modo leniter ſit calidum, ad corpus illius vaſis, obſervatur eam aquam condenſari atque deſcendere in parvum canalem fere uſque ad C. verum quidem ſi ulterius calefiat vas, aquam contentam iterum dilatatam iri cujus rei nulla alia eſt præter jam aſſignatam ratio.

XXXVI. Experimentum quo oſtenditur aquam ſumme frigidam rarefactam eſſe. Tab. 3. Fig. 10.

XXXVII. Quantitatem rarefactionis aeris poſſe eſſe notam quantitatis caloris.

SICUT motus nobis in aere quam in aqua facilior eſt, argumentum hoc eſſe debet, partes aeris multo tenuiores eſſe aquæ partibus: ſic ad minimum caloris occurſum, neceſſe eſt illum dilatari, ac proinde quantitas rarefactionis aeris ſatis præciſe deſignare poteſt quantitatem caloris, qui proxime circa terram divagatur: hoc eſt, poſſe nos dijudicare diem unum anni altero calidiorem eſſe, ſi modo obſervetur quonam horum dierum rarefactio aeris fuerit major.

XXXVIII. Deſcriptio Thermometræ. Tab. 4. Fig. 1.

QUO autem hæc rarefactio evaderet ſenſibilis, excogitatum eſt ævo noſtro inſtrumentum, *Thermometra* dictum, quale propemodum hic deſcriptum extat; DF. canalis eſt vitreus ſat tenuis, cujus longitudo fere bipedalis eſt, quod vices colli ſuſtinet in phiala A. ex eadem materia facta, magnitudine propemodum pilæ luſoriæ ſphæriſterii: extremitas inferior inflexa eſt, atque in latitudinem abit alteram conſtitutura phialam ſignatam F. quam æque magnam ac phialam A. eſſe neceſſe non eſt, parvoque foramine pertuſam, notato B.

XXXIX. Thermometræ deſcriptio, illiuſque uſus.

CAVITAS Thermometræ illico vacua apparet, h. e. aere ſolum impletur, cujus pars propellitur calefacta phiala A. ſtatimque immergitur phiala F. in Syphum aqua fortis repletum, quæ tinctura viridi prius donata fuit, a diſſoluto in ea cupri fruſto: Notandum eſt, aquam fortem debuiſſe aquæ communi præferri, quia concretioni à frigore inepta eſt, neque evaporat niſi quam difficillimè: Quamdiu aer Thermometro concluſus frigeſcit, non amplius valet ſe tueri ſub tam ampla mole ac ante, ita ut cogatur ſecedere in phialam ſupernam, locumque cedere aquæ fortis, quam proprium pondus, adjutum à calore ambiente, impellit in phialam F. indeque remeare cogit in canalem, circiter ad locum F. Hoc facto, retrahitur hoc inſtrumentum à vaſe in quod demerſum fuerat, abſque ullo Tab. 4. Fig. 2.

ullo alio artificio, quam ſimplici collocatione ſupra aſſerem ligneum, in quo deſignatæ quædam ſunt notæ: Uſui eſt ad ſignificandum, quando calor major, aut minor eſt, hoc vel illo tempore.

XL. *Ratio iſtius uſus.*

NAM quo plus liquor viridis ad deſcenſum cogitur, ob rarefactionem aeris phiala ſuperna contenti, eo magis id deſignat calere locum, in quo eſt Thermometrum. Ex adverſo, ſignum eſt eo magis intenſi frigoris, quo altius idem liquor aſcendit, quia argumentum eſt eundem ipſum aerem imparem eſſe conſervandæ ſuæ moli integræ, ac cogi cedere aquæ fortiori, quam aeris gravitas ambientis, qui agit per foramen B. ſemper intendit ſupernè quantum poteſt impellere in canalem D F.

XLI. *Inſtrumentum illud non exacte deſignare omnes caloris differentias.*

CAVENDUM tamen eſt, ne decipiamur in judicio ferendo de calore ex ſola Thermometri inſpectione: quia cum aeris gravitas non ſemper æqualis ſit, contingere poſſet ut quapiam die aer liquorem magis urgeret, parva phiala contentum, notata F. quam alia: quod proinde eam cogeret altius conſcendere in canalem FD. anſamque ſic præberet judicandi frigus illa die magis vigere, quàm altera, etſi aeris calor neque intenſior, neque remiſſior fuerit, quam die præcedenti.

XLII. *Deſcriptio alterius Thermometri, illiuſque uſus. Tab. 4. Fig. 1.*

EA de cauſa nuperrime aliud genus Thermometri inventum eſt, ex unica phiala vitrea conciunatum, collo oblongo & tenuiſſimo donatum, quale hic depictum cernitur. Per foramen notatum A. ea quantitas vini ſpiritus infunditur, quæ phialam omnino repleat, imo ad collum uſque aſcendat circa locum B. ſignatum: demum impoſito extremo A. in flammam lampadis uſitatæ artificibus Encauſti operis, occluditur foramen illius loci, sicque abſolvitur Thermometrum.

XLIII. *Cur calor condenſet aerem Thermometri.*

CUM aeris calor intenditur, ſpiritus vini expanditur atque ultra B. aſcendit, cogens & condenſans aerem in parte colli B A. contentum, quod facile pati poteſt, quia cum concluſus fuit in loco, in quo eſt, exceſſive dilatatus fuit à flamma, à qua vitrum fuſum fuit, & ob occluſionem foraminis A. Ex adverſo, cum tempus, frigeſcit, ſpiritus vini in minorem molem contrahitur, atque deſcendit infrà notam B. aeri concedens ut extendatur ultra metas ſuas: Ita ut ope illius Thermometræ, judicium feratur de majori aut minori calore, prout ſpiritus vini plus aut minus aſcendit: neque timetur inæqualitas aeris gravitatis, quia hæc nequaquam intervenit paritura motus, qui obſervantur.

XLIV. *Vitrum iſtius Thermometræ,*

SED dum ope hujus Thermometræ declinatur præcedentis vitium, in aliud incurritur magni momenti: Scilicet, quod ſpiritus vini cum lentiſſime dilatetur aut condenſetur, nobis non valeat exhibere mutationes ſubitaneas, quæ in calore aut frigore aeri accidunt; ſubeſſetque adhuc aliud vitium (niſi majus foret ordinariis) nempe, quod cum ſpiritus vini rarefactionis

valde

valde ſenſibilis capax non ſit, ejus elevatio vel depreſſio in collo phialæ non acciderent in ſufficienti extenſione, quo ibi adnotentur vel minimæ mutationes, quæ calori aeris ſuperveniunt. At verò emendatur id vitium ut dixi, Termometram illum maximum conſtruendo: unum penes me habeo in quo differentia inter maximam & minimam altitudinem ſpiritus vini, pluſquam tripedalis eſt.

ANIMADVERSIO XIV.

NON pauci mirantur, quod *Hiſt. Nat. Part.* II. *Artic.* II. aſſerrum ſit, Caveas, & alia loca in Terram demiſſa, tempore hyberno haud incaleſcere, atque teporem illum, qui illic ſentitur, Corpori noſtro, quod tunc temporis frigidum eſt, aſſignandum eſſe. Sed id *comparative* intelligendum eſſe velim; cum uſu veniat, ut tepidum Corpus, ſi manu fervida attingatur, gelidum nobis appareat. Sed ad tempeſtatis quoque rationem attendendum eſt. Alias experientia manifeſtum evadit, Caveas debere minus calidas eſſe, in principio *Æſtatis*, quam circa finem, ubi ſolis calor, terræ ſuperficiei diu incumbendo, ad ejus interiora penetrat. Quis enim ambigit, quin particulæ terreſtres, à ſolis *radiis* ſic impulſæ, alias ſibi vicinas, ad quas illi radii non perveniunt, agitent, haſque rurſus alias, & ſic conſequenter. Cumque ſemper tota Terræ medietas à ſole illuſtretur, tot ejuſmodi particulas ſimul commovere, ut quamvis in prima opaca ſuperficie ſubſiſtat, Calor tamen ab eo genitus, uſque ad intimas partes mediæ Terræ *Regionem* pervenire debeat.

ILLUD evidenter cognoſci poteſt in duobus *Thermometris*, 3. pedibus & ſemiſſe altis, in ſuperiori parte *Hermeticè* ſigillatis, ne ambientis Aeris gravitati locus detur: Si unum in patenti cubiculo, aliud autem in Cavea aſſervetur, variæ obſervationes elici poſſunt, quæ in Academia Regia Pariſiis factæ ſunt; quas brevitatis cauſa ſequens Tabula indicabit. Prima *Columna* dies menſium deſignat: *Secunda*, altitudines Thermometri in cubiculo conſtituti. *Tertia*, altitudines Thermometri in cavea decem pedes depreſſa.

Tabula Dierum, ac Altitudinum Menſe Novembri, 1674.

16	42 grad.	46 grad.
	Decembri.	
19 *quo die congelatæ erant plateæ.*	20 1/2	36
15	20	33
17 *Solutum gelu.*	28	35
20	32	35 2/3

22		40	36
		Januario.	
1		44 grad.	38 grad.
22	*gelu.*	22	30
24		24	31
		Februario.	
1		33	32
18		29	$33\frac{1}{2}$
22		27	$31\frac{1}{2}$
28		28	$31\frac{1}{4}$
		Martio.	
6		29	31
9		38	$31\frac{1}{2}$
13		42 gr.	$32\frac{1}{4}$
16		36	$32\frac{1}{2}$
20		32	$32\frac{1}{2}$

Frigus usque ad primum diem Aprilis perseveravit, & spiritus Vini Thermometro in Cubiculo collocato, non nisi die tertio ad 33 gradus pervenerat; Verum calor postmodum increbuit.

		Aprili.	
6		49	34
22		44	34
26		60	$37\frac{1}{4}$
		Majo.	
9		60 gr.	37 gr.
		Junio.	
4		62	44
		Augusto.	
16		70	50
20		73	52
		Septembri.	
4		68	53
8		65	$33\frac{1}{4}$
		Januario. 1676.	
		Cubiculo igne vacuo.	
8	*Tempestas temperata.*	41 gr.	34 gr.

27		38	36
		Februario.	
18		40	38
27		32	$37\frac{1}{2}$

Oborto primo die Martii gelu, Thermometrum cubiculo concluſum 30. & quod in cavea ſitum 37. denuo deſignavit.

		Junio.	
5	*Ingens calor.*	83	45
		Julio.	
		Maximus æſtus.	
		92	49
25		73	52
		Auguſto.	
18		89	54
24		68	56
		Decembri.	
15		21 gr.	32
31		20	28
		Januario. 1677.	
3	*Tempus ſerenum.*	10	$26\frac{1}{2}$
5		5	26
5	*Summum gelu* ♑ *Lin. inferius quam primus gardus.*		25
13		4	24
		Solutio gelu per 12 Dies continuos.	
25		44	29

IN Caveis valde profundis Thermometrum paſſim Statarium eſt *Februario* ac *Septembro*; maximum frigus à 15. Januarii uſque ad 1. Martii, & Calor maximus à 10. Auguſti, uſque ad 15. Septembris exiſtit.

Hinc à Clariſſimo viro D. *Mariotte* factæ obſervationes, plurimum juvare poſſunt, ad diſcrimen Caloris & Frigoris in locis ſubterraneis cognoſcendum, ſecundum diverſam altitudinem, in omnibus Anni Tempeſtatibus; quandoquidem caveis vere calor ineſt, atque æſtivo magis, quam hyberno tempore viget ac intenditur. At quoniam Homines plerique aliter ſentiunt, arbitranturque Caveas Æſtate gelidas eſſe, Hyeme calidas ac fumantes; non abs re fiet ſi horum Phænomenon rationem reddere tentemus; Igitur

PRO certo habendum eſt, partem *Cutis* interiorem magis calidam

calidam ſenſibilemque eſſe, quam externam; ac proinde ſi ejus poros reſerari contingat, neceſſe eſt, ut ſuperveniens Frigus acrius percipiatur, cutimque altius perforet. Sic qui ex Zona Torrida ad nos appellunt, ſubito veluti tremore concutiuntur; adeo ut menſibus etiam *Junio* ac *Julio*, hybernis veſtibus indui cogantur; quoniam diu apertis in ferventi regione Corporis meatibus, Aere mediocriter etiam calido corripiuntur, & tanquam frigore tacti horreſcunt. Idem illis prorſus evenit, qui in Anglia, ferventi Æſtatis Calore, altas Caveas petunt, ubi mediocris ac remiſſus Calor verſatur, quia eorum poris multum patentibus, Aer mediocriter calidus, in eos ſe ingerit, permeatque; atque in ipſis Frigoris ſenſum procreat.

LXV. Quomodo calx aqua irrorata caleſiat.

OMNIBUS iis jam de calore propoſitis, pauca explicanda ſuperſunt, ac ſolum expendendus venit calor, quem in calce aqua irrorata, aut in ea macerata obſervamus; idque uſui eſſe poterit ad concipiendum quomodo quæpiam alia corpora dura incaleſcant, ſtatim ac poros eorum pervadunt liquores certi: Quo nobis ſatisfiat, expendendum eſt ſolum lapidem, ex quo conficitur calx, poris adeo exiguis conſtare, ut aqua vix eos ſubire queat, ſed dum is in furno excoquitur, ignem qui tranſmeat abſtrahere quaſdam partes interiores, atque ad eam menſuram poros dilatare, ut partes aquæ deinceps facillime eos ſubire queant, circumdatæ ſolum à primi elementi materia: hinc fieri, ut liberatæ à materia ſecundi elementi, cum ejus poros ſubeunt, momento minus acquirere debeant omnimodam celeritatem primi elementi, cui innatant: Ita ut tunc quam celerrimo motu agitatæ, ac præterea ſatis ſolidæ, vim obtineant ſegregandi partes calcis, cujus pollinem abripiunt; atque ſpeciatim in agitatione hujus pollinis, calcis calor conſiſtit.

LXIV. Quomodo fœni cumulus madidi, incaleſcat.

FOENUM madefacere opus non eſt, quo ſponte incaleſcat, ſatis eſt id in cumulum congerere dum adhuc recens eſt, unaquæque enim herbæ fibra multum de ſueco terræ poſſidet, cujus partes ab una in aliam meant remeantque, ſtatimque innatant materiæ primi & ſecundi elementi, ubi proinde ſecundi celeritatem ſolum obtinent: hinc, cum ex herbæ exſiccantur, fibræ contrahuntur, porique adeo imminuuntur, ut particulæ ſucci terræ, qui ſic ab uno in alium commeant, innatent tantum, materiæ primi elementi, cujus rapiditati tunc cedentes, vim obtinent ſeparandi & movendi craſſiores fœni partes, eoque pacto caleſiunt.

LXVII. Cur fœnum ſparſum non incaleſcat.

NOTANTER dixi fœnum in cumulum debere eſſe congeſtum, quo partes ſucci terræ quæ ab herbæ fibrula prodeunt, aliam ſubire valeant cum omni ſua agitatione; nam ſi fœnum in prato diſperſum foret, ſuccus, qui prodiret ex herbarum fibris vel ramuſculis, in aerem diſſiparetur, nec iterum alios ſubintraret,

traret, commotionem ad calefactionem neceſſariam produ-cturus.

XLVIII. *Quomodo duo liquores frigidi à commixtione incaleſcant.*

QUOAD calorem, qui ex mixtione duorum liquorum emergit, expendendum eſt, eorum partes ejus eſſe figuræ, ut melius jungi valeant cum ſimul ſunt mixtæ, quam ſi quæque ſeorſim extaret: atque eo modo junctas, innatare ſolùm materiæ primi elementi, ſaltem quamdiu ebullitio percipitur: confirmatur hoc, quia deſinente ebullitione, animadvertitur plurimarum partium conjunctio, quæque magnum numerum corpuſculorum durorum conſtituunt.

XLIX. *Quomodo frigoris natura cognoſci queat.*

CORPORIS calidi forma eo modo conſtituta, facile nobis erit determinare quæ debeat eſſe forma corporis frigidi, illius antagoniſtæ: ſi enim perpendamus frigus extinguere, aut (ut melius dicam) imminuere calorem, nullatenus dubitare debemus, quin corpora ea ſint frigida, quæ in cauſa eſſe poſſunt ut deſinat is motus peculiaris, in quo conſiſtit calor. Deprehendimus autem eam proprietatem tribus corporum generibus competere; nempe iis, quorum partes juxta ſe-e quieſcunt: Secundò iis, quorum partes agitatione quidem aliqua cientur, ſed minori ea, quæ ineſt corpori calido, quod ipſis admovetur: Et tandem, iis quorum partes agitari quidem poſſunt motu idoneo ad excitandum in nobis caloris ſenſum, ſed cui adjungitur alia determinatio, quæ alternat & obtundit motum qui inerat partibus noſtri corporis, ac proinde hoc frigefacit: Ideò ſola difficultas hic ſupereſt ſcire, num frigus conſiſtat in uno illorum entium genere, an in unoquoque trium?

L. *Tria dari aera corporum frigidorum.*

UT dantur corpora frigida in tribus iis generibus, dicere licet frigiditatem conſiſtere in quocunque trium illorum: Nam 1. frigus corporibus duris familiare non poteſt alibi conſiſtere, quam in re ipſis communi, ſcilicet in *quiete* partium illorum: Præterea, frigus à nobis æſtate perceptum, ſi corpus in aquam demergimus, & præſertim cum pectus ea attingit, ex eo ſolùm enaſcitur, quod cum partes aquæ minus motus obtineant, quam nobis inſit in omnibus partibus cordi proximis, ejus quendam gradum ſibi aſſumunt, eodem tempore quo aliquid è noſtro decedit: Ejus rei argumentum ſatis validum nobis ſuppetit, eo quòd eadem aqua nobis videtur aliquando tepida, cùm ſola manus eam ſubit, quia minus pectore calet; Tandem, nemo comprehendere valebit quomodo aer, qui coarctatis labiis ex ore pellitur, atque is, quem ventilabrum, per aeris æſtum exagitatum frigefacere poſſint, niſi perpendatur directum eorum motum immutare, & quoquo pacto imminuere determinationem ejus, quem obtinet ea pars corporis noſtri in qua frigefactionem percipimus.

LI. *Cur corpus frigidum incaleſcat, aliud faciendo.*

IN hujus rei confirmationem, expendendum ſolum eſt, cor-

pora

pora frigida nequaquam aliter alterare valere motum partium corporis calidi; quam pariter immutato modo essendi, in quo ejus frigus consistit, hoc est, corpus frigidum aliud non posse frigefacere, quin ipsum incalescat; atque hinc consecutio experientia.

LII. Cur corpora quædam alia aliis frigidiora sint.

NOTANDUM iterum, quo plus partium quiescentium possidet corpus frigidum, eo plus partibus corporis calidi, quibus applicantur, de motu decedere debere, & proinde de calore ad eas calefaciendum: Sic, cum marmor plus obtineat partium quiete fruentium, quam lignum, quod illo multo porosius est, ac plenum materia liquida indefinenti motu agitata, ligno frigidius percipi debet.

LIII. Cur aer corpori frigido proximus frigidior est quam alibi.

ID ipsum notiam suggerit aerem marmori vicinum, aut corporibus exiguis poris præditis, paulo minus calere debere, aut paulo plus frigere, quam is qui proximus est corporibus, majoribus poris donatis, quia partes primi & secundi elementi, minime omnium subtiles, cum non possint subire parvos poros illorum corporum, fieri non potest ita occurrendo, quin inde ad longinquum reflectantur: ac ut plurimum ea circumstat tantum materia subtilissima, ingredi parata, aut mox egressa, proinde invalida ad agitationem crassiorum aeris partium, quæ idoneæ forent producendo in nobis alicui Caloris sensui.

LIV. Cur nix marmore frigidior sentiatur.

CUM dixi corpus, quod plures obtinet partes quiescentes, percipi debere frigidius alio, quod pauciores: suppono partes utriusque corporis æqualiter motus capaces esse: Si enim supponeretur partes corporis ejus valde esse susceptibiles, ac facillime quiete, quam obtinent, privari, id corpus quamquam multis poris præditum, citius in se deberet recipere agitationem corporis calidi, sicque id frigefacere, quam corpus aliud paucioribus poris præditum, pluribus autem partibus quiescentibus, sed quæ ad motum non æque expeditæ essent: Sic à contrectata nive, rarissima textura donata, sed quæ facillime colliquescit, plus frigoris contrahitur, quam à contactu marmoris, cujus partes levissimo motu cientur.

LV. Quomodo calor & frigus desiccare valeant.

CALORIS natura, itemque frigoris, cùm ejusmodi sit, qualem jam descripsi, si præterea in memoriam revocentur, quæ superius dixi de forma corporum humidorum aut liquidorum, facile erit intellectu cur calor & frigiditas quæ qualitates omnino contrariæ sunt, eundem effectum, etsi modis discrepantibus & oppositis, parere valeant, siccationem scilicet, aut duritiem: quod quoque experimur, eo quod una eademque res, exempli gratia, lutum æque indurescit à rigore hyemis, ac ab æstatis calore: In id, hoc solùm perpendendum est, partes corporum humidorum aut liquidorum, ut aquæ, omnem agitationem per intensum frigus exuere: unde cùm ea corpora sponte formam duri aut sicci induant, non mirum si lutum, quod nihil aliud est, quàm compositum quid e terra & aqua, durum

durum & ſiccum in intenſo frigore evadat, quandoquidem aqua, ejus mollitiem fovens, ſponte concreſcit & dureſcit: Ex oppoſito à calore reſolutis partibus aquæ in vapores, cujus interventu materia primi & ſecundi elementi aliqualem agitationem in terreſtribus luti partibus ciebat, contingit has ad inſitam gravitatem ferri, unde invicem cohærent, hocque pacto illa efficit ut corpus durum, aut ſiccum conſtituant.

LVI. Cur calor & humiditas principia ſint corruptionis.

FACILIS quoque erit ratio axiomatis, experimentorum infinito numero confirmati, ſcilicet calorem & humiditatem principia eſſe corruptionis; corruptio enim corpus invadit, ſi inſignis ſuperveniat illi mutatio, quæ à motu proculdubio ſolum induci poteſt: In motu autem eæ duæ Qualitates ſitæ ſunt.

LVII. Cur frigus corruptionem arceat.

EX oppoſito, cum quies corporis partes in eodem ſitu contineat; ac frigus quietem abſentem revocet, hoc pro axiomate poni poteſt frigus corruptionis præſervativum eſſe.

LVIII.

NON tamen id pro axiomate generali habendum eſt: Si enim corpus durum poris ſat amplis donatum ſit; pro continendo multo liquore, atque ii pori aqua ſcateant, ſicut aqua non poteſt concreſcere ſine ſui dilatatione; contingere poteſt ut ab ejus concretione diſrumpatur corpus eam concludens, ſic conſpicimus molliores lapides, gelu expoſitos antequam aqua, qua madebant, exierit, diffundi & pene in pulverem ſolvi.

LIX. Quomodo gelu noceat plantis.

EA forte de cauſa, Antiqui dixere intenſum frigus & penetrabile adurere, contingit tamen ſæpe ut frigori adſcribatur effectus cujus cauſa tantùm ſit remota, cùm caloris immediatè ſit ſoboles: Exempli gratia, cùm aiunt gelu fructus corrumpere, & gemmas plantarum, ſatius eſſet dicere à calore, qui ſolutionem gelu ſequitur, corrumpi: qui cum pervadere nequeat poros fructuum gelu conſtrictorum, partibus eorum internis mollitiei gradum, quem ante congelationem poſſidebant, reſtituere nequit; cum ab hoc omnino antea deſtructus ſit nexus & ſitus aliarum partium, ac proinde ſumma inſequatur totius, quod hæ partes conſtituunt, immutatio.

LX. Cur frigus certis plantarum partibus non noceat.

IN hujus rei confirmationem, expendamus extremitates plantarum, quæ ſemper humiditatis plus exteris partibus continent, pene ſolas à frigore corrumpi; imò innocens eſſe frigus ante gemmarum eruptionem, cùm alias innoxium foret, ſi hanc anteiret. Cujus eventus non alia reddi poteſt ratio quam ſi dixeris, cum plantæ nondum in gemmas erupere, tunc non turgere eas ſucco illo aqueo; poroſque ſatis hiare, quo materiæ ſubtili liceat motu ciere partes, quæ eo polient eſſe deſtitutæ; cùm nulla neceſſitas urgeat ut ab ea deſtruatur contextus earum, quæ primæ impetum ſuſtinent, ſcilicet exteriorum, antequam aliæ, nempe intimæ, oppugnentur.

LXI. Confirmatio.

ADDE in confirmationem ejuſdem veritatis, in regionibus Septentrionalibus, quæ quandoque adeò intenſum frigus experiuntur,

periuntur, ut nemo vim aeris sustinere queat, quin partes extremæ corporis congelationis discrimen subeant, infortunium privationis nasci, digitorum gelu constrictorum, declinari, abstinentia viciniæ ignis, atque confricatione earum partium, ab aliis instituta per manus nive repletas.

LXII. In qualitatibus lævis & asperi nihil esse obscuri.

EXPLICATA natura Duritiei, Liquiditatis, Caloris, & Frigoris, quatuor præcipuarum qualitatum Tactu perceptibilium, nulla supereſt difficultas respectu quarundam aliarum eidem sensui obviarum, quales sunt qualitates Asperi & Lævis; Ex enim omnes adeo manifeste dispositionem partium materiæ sequuntur, ut ad intelligentiam earum explicatione nulla opus sit: Ideoque ad Saporum dispositionem tranſeo.

CAPUT XXIV.

De Saporibus.

I. Significatio vocis Saporis.

SAPORIS vocabulum duo designat, *primo* enim significat sensum nobis innatum cum bibimus aut edimus. *Secundo* per eam vocem nescio quid intelligimus, quod alimentis ipsis ineſt potestas excitandi in nobis saporum sensum situm est.

II. Non omnes homines eundem saporem in eodem cibo invenire.

QUAMVIS Sapor, primo sensu acceptus, exacte describi nequeat, atque particularis ejus notitia experientia solum innotescat, id tamen interea adnotare lubet, non omnibus hominibus eandem ineſſe Gustandi vim, cum eodem cibo vescuntur; quod inde elucescit, quia quibusdam certi cibi delitiæ sunt, quos alii fastidiunt: Imo nullus non ætatis provectæ animadvertit sibi non eundem esse sensum, aut gustum quorundam ciborum, qui fuit alias: unde inferre licet, eandem esse rationem Gustus & Tactus: ut enim eodem in loco attingi possunt duo homines, quorum unus perfecta frueretur valetudine, alter morbo defungeretur, diverso plane eventu; ita ut in uno titillatio grata excitaretur, in altero dolor intolerandus: Sic unus idemque cibus in variis hominibus sensus diversissimos parere aptus est.

III. Mens Aristot. de Saporibus.

QUOAD saporem in secundo significatu acceptum, cui præsertim nobis inhærendum est, *Aristoteles* ait, Quandam esse affectionem, aut proprietatem corporis humidi, genitam à succo terrestri per calorem excocti. Ea definitio tria continet, quorum unumquodque verisimilitudine non caret. Et *primo*, Aristoteli in eo assentior quod Saporem corporis humidi, aut liquidi affectionem esse dicat: quia quæ absolutè sicca sunt aut dura, nihil sapidum exhibent, nisi saliva diluantur. *Rursum*, si expendamus aquam pene esse insipidam; aerem saporis omnino expertem esse, quanquam corpora sint humida, nullus non fatebitur eum justa de causa crassius quid illis addidisse, quodque quodammodo terræ naturam saperet. Tandem caloris interventum

rum addere debuit, cum, experientia teſte, in plurimis fructibus coctis, eo mediante, quidam ſapores deprehendantur, qui ante delituerunt.

ARISTOTELI addicti facilè conſentient explicationi à me jam adductæ definitionis, quam de ſapore tradidi; Idem tamen non inviti confitebuntur, etſi nihil hactenus quod non verum ſit adduxerit, nos ideo tamen doctiores non evaſiſſe, cum non explicarit naturam illius affectionis, aut proprietatis corporis, quæ ſapidum illud efficit, neque ubi ſita ſit. *IV. Ariſtotelem non explicare quid ſit Sapor.*

QUIDAM hæc ſupplere conati ſunt, dicentes qualitatem eſſe perſimilem ſenſui quem in nobis excitat: Sed ii non animadverterunt in quod diſcrimen nos conjiciant; nam, præterea quod corporibus inanimatis entitatis modum concedant, nequaquam ipſis competentem; ſequeretur in eorum ſententia, duos homines nunquam de eodem cibo, aut potu ex guſtu judicium laturos, quod à nobis dictis repugnat. *V. Error commentatorum Arſt.*

CONTRA, cum jam nobis conſtet, ubi unus idémque cibus exhibet diverſos ſenſus duobus hominibus, neceſſario uni eorum ſenſum diſcrepare ab eo, quod ſenſum illi movet, nobis concludendum eſt idem judicium poſſe de altero ferri: Hoc pacto, anſa jam nobis data eſt, ut credamus potentiam ſentiendi Sapidum, vel guſtandi, in nobis ſimilem eſſe potentiæ, qua ſentimus dolorem, h. e. ut ea potentia deducatur in actum, nihil aliud ex parte ſubjectorum, quæ ſapida vocantur, requiri; niſi ut commoveant filamenta nervorum linguæ, modo convenienti ac à natura inſtituto, quo ſuccedat ſenſus ſaporum: non ſecus ac ut percipiamus dolorem, ſufficit certo modo moveri nervos ſenſui Tactus deſtinatos. Cum autem res quæpiam aliam commovere nequeat, niſi & ipſa commoveatur; nec quicquam poſſit nervis linguæ applicari, ſubſequente effectu, quin certa quædam ſubſit magnitudo, certaque figura, exiſtimo formam corporis ſapidi ſitam eſſe in magnitudine, figura & motu illius partium: atque ex varietate, quam concipere poſſumus in tribus illis rebus, enaſci varietatem ſaporum. *VI. Saporem conſiſtere in magnitudine, figura & motu partium corporis ſapidi.*

HOC confirmatur, ex eo quod ad ſuppoſitionem eam, hanc veritatem elicimus, ſcilicet: Si corpus quoddam ea ſubtilitate partium donatum ſit, ut nequaquam aut vix guſtus organum commoveant, id inſipidum judicatum iri. Sic experimur Aquam pene ſaporis expertem eſſe, atque Aerem omnino inſipidum. *VII. Cur quædam corpora ſint inſipida.*

PECULIARIS ratio inſipiditatis Aeris adduci poteſt, ſcilicet quod ſalivæ ſupernatet, neque illi commiſceatur, ita ut nervos linguæ nequaquam afficiat: unde ratio quoque patet, cur pingues liquores minus ſapidi aridis percipiantur. *VIII. Ratio peculiaris inſipiditatis aeris.*

ITERUM, ſi corpus quoddam ejus eſt naturæ, ut ex eo nullæ ſeparentur partes poros linguæ penetrare aptæ, quo velli- *IX. Cur corpora dura pleraque inſipida.*

centur & concutiantur filamenta ejus nervorum, id nequaquam percipietur ſapidum: Idque experimur in pleriſque *metallis*, ut & *vitro* ac *ſilicibus*.

X. *Quomodo metallis conciliari poſſit ſapor vehementiſſimus.*

NEC credendum eſt, aliud quid ineſſe iis corporibus, quod ea reddat ſaporis expertia, præter illum diviſionis defectum: *Salia* enim quæ vitri compoſitionem ingrediuntur, ſapida erant ante concretionem: Et *metalla*, quæ chymiſtarum induſtria in pollinem abiere, ſaporis intolerabilis ſunt.

XI. *Cur cibi calidi ſapidiores quam frigidi.*

SICUT calor auget motum corporis cui ſupervenit, ac præterea certiſſimum eſt quo plus corpus movetur, eo aptius eſſe ad commovendum id, cui admovetur, ſequitur ubi cibi calidiſſimi ſunt, eos neceſſariò ſapidiores videri ſeipſis frigidis: Idque quotidie experimur.

XII. *Cur cibi cocti aliter ſapiant quam crudi.*

FACILE quoque intelligitur, ſicut calor, qui coctioni ciborum inſervit, efficit ut eorum partes ſe invicem concutiant, dividanturque in particulas minores, quam ante, ſicque figuræ mutationem patiantur: Ideo cibos coctos alium præbere debere ſaporem ab eo, qui crudis præerat.

XIII. *Maximum debere eſſe numerum ſaporum differentium.*

QUOAD diverſitatem in ſaporibus occurrentem, quandoquidem eam præſertim ſtatuimus in diverſitate figurarum, quæ ineſt corporibus ſapidis dictis, quæ in infinitum variari poſſunt, ea optime cum experientia congruit, quæ quotidie nobis ſuppeditat & guſtus novos exhibet.

XIV. *Error eorum qui credunt omnes ſapores naſci ex mixtione duorum extremorum.*

EO poſito, conſentire eorum opinioni nequeo, qui duos ſapores extremos conſtituunt, ex quorum miſtione cæteros omnes elici volunt. Adde quod hinc futurum eſt, ſapores omnes nequaquam à ſe invicem aliter diſtinctos iri, quam per plus & minus; quod experientiæ diſſentit, quæ nobis majorem diverſitatem ineſſe ſuadet.

XV. *Dulci amarum non eſſe opponendum.*

NON inficias ibo extremos eos ſapores poſſe vocari, qui excitant in nobis ſenſus maxime remotos: ſi verò quempiam licet hoc nomine donare, cenſerem ego ſaporem acrem aut acidum amaro opponendum eſſe, non dulcem amaro, ut moris eſt; quia non percipitur acer ſapor originem trahere ex mixtione dulcis & amari: ex oppoſito, dulcis naſci potius videtur ex priorum duorum miſcella; quod experimur in fructibus, quorum dulcedo ſe æqualiter remotam exhibet ab aciditate & amarore.

XVI. *In quo conſiſtat ſapor acidus.*

REM impoſſibilem tentarem ſi ſingulatim de quibuſvis ſaporibus agere vellem: imo multa nobis deſunt, ut cum certitudine de præcipuis & vulgatioribus agere queamus. Inter eos tamen alii aliis cognitu faciliores videntur, qualis eſt *acidus* ſapor, qui e. g. in ſucco mali citrii deprehenditur: Ut enim is ſapor vellicat linguam, credere fas eſt, res quæ eo modo in nos agunt, poſſidere magnum numerum partium longarum ac parum flexilium, ita ut quodammodo parvas aciculas referant.

ID

ID faciliorem assensum dabit, si perpendatur *acidum* saporem fructibus omnibus ante maturitatem communem esse: Indicio enim est, eum saporem situm esse debere in quapiam re ipsis communi. Nihil autem in iis percipi potest, quod commune sit, præter eam partium dispositionem; constant enim omnes ex succo terræ, qui insinuavit se in poros oblongos & tenues caudicis & ramorum, quibus innascuntur illi fructus. xvii. *Cur in sapor in omnibus fructibus ante maturitatem deprehendatur.*

UT notitiam aliqualem aliorum saporum consequamur, nobis id solum perpendendum est, quomodo *fructus* ad maturitatem deveniant: Si enim aliquando nobis constat quali figura donentur eorum partes eo tempore, quo certus percipitur sapor, facile erit judicare eum saporem pendere ab ejusmodi figura: primo igitur, quandoquidem fructus maturitatem consequuntur mediante calore aeris & terræ, sive is calor radiorum Solis soboles sit, quod experimur quotidie in *fructibus* in hortis nascentibus, sive suscitetur ab igne subtus & supra terram accenso, ut cum fructuum generatio media hyeme, in locis ad id destinatis, promovetur; nobis necessariò credendum est, plurimas partes illorum fructuum satis acquirere agitationis, quo se mutuo subigitent variis & diversis modis, ita ut hoc pacto quædam partes & longissimæ in minutiores abrumpantur, aliarum solum obtundi aculeos, alias omnino rotundas evadere. Eo autem tempore fructus acido-dulces fiunt. Existimandum ergo fructus alicujus acido-dulcem saporem inde fieri, quod partes quædam longiores & rigidiores, quæ linguam prius pungebant, dum plurimæ aliæ minus penetrabiles tantum filamenta nervorum adlambentes titillationis solum quandam speciem invehunt. xviii. *In quo consistat sapor acido dulcis fructuum.*

ITERUM observandum est, quo plus fructus matureſcunt, eo plures eorum partes atteri, obtundi & attenuari. Atque ut fructus tunc temporis dulciores appareat, inferendum eximiam illorum dulcedinem aliunde non pendere, quàm quod multo plures partes possideant titillare, quam pungere aptas. xix. *Quomodo omnino dure ſcant.*

SI vero maturitas fructus alicujus ulterius procedat, certissimum est, omnes ejus partes adeo fuisse attritas, ut nulla superstes apta sit, quæ grate linguam vellicet, cum solum valeat linguam insuaviter titillare. Fructus autem maturitatem nimiam adepti amarorem contrahunt: Judicandum ergo fructus cujuspiam amarorem hinc nasci, quod ejus partes omnes obtusæ, confractæ & ultra modum attenuatæ fuerint, nullæque supersint, longæ & rigidæ. xx. *Sapor amarus unde pendeat.*

ET hoc confirmatur ex eo quod quæ artificio eorum coquuntur, partes quæ adustionem passæ sunt, & quorum particulæ atteri & obtundi potuerunt, amarorem semper contrahunt; quod in panis crusta experimur, & tostis ciborum partibus, quæ ignis vicinium nimiam expertæ sunt. xxi. *Cur cibi excocti amari fiant.*

XXII. *Cur res dulces in alias duas ſolvantur è quibus una acida eſt, alia dulcis.*

NATURA ſaporum acidorum, dulcium & amarorum eo modo conſtituta, admirationi nullus ſubeſt locus, quod dulcia quædam, ut *vinum* e. g. in duos alios tranſeant, quorum unus eſt acidus vel acidiuſculus, alter amarus, quandoquidem id quod dulcedinem rei cuipiam conciliat, ſed guſtui gratam, pendet ab eo quod duabus conſtet partibus, in quorum una ſita eſt aciditas, in altera amaror.

XXIII. *Qui fit ut amara caleſaciant, acida autem refrigerent.*

NEC quoque mirabimur, ſi amara, qualia ſunt *cortices arantiorum*, *theriaca*, ac plurima medicamenta purgantia, vim calefactoriam obtineant: Acida autem, ut jus arantiorum, omphacium, ad refrigerandum in uſum ducantur ordinarium: Notum enim eſt, nobis calorem conſiſtere in quodam motu, quem partes ſubtiles, rotundæ & obtuſæ rerum amararum excitare valent & fovere: Et contra, partes oblongas, è quibus acida conſtant quodam modo ad aquæ naturam accedentia, aptas eſſe potius cohibendo motui, h. e. ignis extinctioni, quam accenſioni: quo fit ut pro frigidis habeantur.

XXIV. *Quomodo res amara frigefaccre poſſit.*

ETIAMSI à comeſtis amaris major quandoque percipiatur, quam ante refrigeratio, id tamen à me adductis non obſtat: Eorum enim quædam cum facillime corrumpantur, calorem ſolum mediocrem invehere valent, qui vix perceptibilis futurus eſt. Interim calor ille ſatis aptus fuerit conciliandæ partibus ſanguinis noſtri agitationi, ut valeat ſe expurgare à noxia quapiam materia, quæ illum motu debito celeriore, ciebat, ita ut ad ſtatum tranquilliorem redeat, unde fit ut minus quam ante nos calere percipiamus, imo refrigerium adeptos eſſe.

XXV. *Saporum immutationem ſequi ad mutationem figuræ partium corporis ſapidi.*

SCOPUS non eſt diutius immorari ſcrutinio ſaporum ſpecialiter ſumptorum, diſcuſſionem id longiorem poſtulat, ac multitudinem experimentorum ſedulo obſervandorum, quod hactenus facere non licuit, nec fortaſſis licebit: ſed quo ulterius mens mea confirmetur, eorum ſcilicet varietatem ſitam eſſe in varietate figurarum corporis ſapidi; unum ſpeciatim in examen adducam, atque oſtendam quoties ratio induxerit nos ut credamus futuram eſſe mutationem in figura illius partium, toties experientiam proculdubio nobis exhibituram mutationem in ejus ſapore.

XXVI. *Exemplum à vino, ac vitis lignum non multum eſſe ſapidum.*

VINUM in exemplum aſſumamus, ac id à prima origine expendamus, quo uſque degeneret in rem omnino diſſimilem: Primo adnoto, Terræ ſuccum, cum conſtet ex ejus partibus tenuiſſimis, parum ſapidum ſane eſſe debere: Et quamvis poris ligni vitis intruſus, in partes ſatis craſſas abeat, idoneas ut commoveant nervos linguæ, nihilominus cum ibi quodammodo detentus hæreat, ac vix ab eo excutiatur, non alium ſenſum quam valde obtuſum invehere poſſe iis, qui lignum ſi dentibus atterunt.

RUR-

RURSUM, quandoquidem partes illius ſucci, quæ ſtillatim in aerem promoventur, ac prodire videntur ex uvæ cauda ut Acinorum compoſitionem ordiantur, ſibi mutuo adhæreant, nec adhuc ab invicem facile diſcedunt, ſequitur vix illas applicari poſſe linguæ ſuperficiei, ac proinde leviſſimam tantum excitaturas ſenſationem, vixque obſervabilem. XXVII. *Racemos cum primum formantur pene eſſe inſipidos.*

SED cum progreſſu temporis partes eæ, acinos conſtituentes, ab invicem ſegregantur, tam mediante aeris calore eas leniter exagitante, quam ab acceſſione plurimarum partium ſimilium, quæ inter priores ſe inſerunt maſſam aucturæ, clarum eſt, eas ſeorſim debere agere & ſenſum ſaporis valde acuti inducere, qualem in *omphacio* deprehendimus. XXVIII. *Unde ſapor acutus omphacis pendeat.*

CALOR autem aeris, qui augeſcit matureſcente fructu, continuo agitans partes horum acinorum, proculdubio has magis ac magis obtundere debet, ac quaſdam ſubtiles reddere, quæ gratius linguam vellicantes, dulcedinem eam, quę ex uva matura deguſtata procedit, linguæ inferunt. XXIX. *Quomodo racemus dulcedinem adipiſcatur.*

IDEOQUE percipimus, (hocque notatu dignum) ſi tempeſtas paulo ante vindemiam pluvioſa ſit, aquam, quæ terram diluit, fore cauſam, quòd multum accedat ſucci alibilis: ſicut ergo multas partes oblongas, quibus conceſſum non fuit ut abrumpantur & obtundantur, obtineret, ſequeretur minus ineſſe illi debere dulcedinis, quam abſque hoc obtinuiſſet; cujus rei teſtis eſt experientia: Cum enim immediate ante vindemias imbres cadunt, *vinum* auſterius naſcitur, atque, ut aiunt, immaturius eſt: Quod videntur non ignoraſſe viticolæ Galliæ Narbonenſis, qui paulo ante collectionem uvarum moſcharum, ſingularum pediculos intorquent, hinc eo pacto maturitatem conſequuntur, quod novum alimentum non accedat. XXX. *Cur vinum ſit auſterum ſi autumnus imbriſer.*

ULTERIUS confirmaturus quæ jam adduxi, notandum eſt, ſi deguſtetur ſuccus uvæ recens expreſſus, non multum diſcrepans reperiri ab eodem, cum uva adhuc continebatur, imo dulcedinem ſervare priorem, etſi jampridem in dolium infuſum, modo rite id obturetur; Nam etſi ope ebullitionis, plurimæ oblongæ particulæ, adhuc invicem intricatæ & confuſæ, ſecedere potuerint, & vellicandi vim adipiſci, non tamen acutum valde ſenſum inducere idoneæ ſunt; quod conjunctim cum multis aliis agant, quibus abrumpi ſpatio temporis conceſſum fuit & attenuari, quod è dolio evadere non licuerit, quia ſedulo obturatum fuit: Id quod rite conſentit cum ſapore ſacchari æmulo quem vinum fæcatum invehit. XXXI. *Ratio dulcedinis vini fæcat.*

SI vero per id tempus, quo *vinum* in cupa ebullit, atque iterum dolio commiſſum, conceſſum fuiſſet ſubtiliſſimis illius partibus, majori motu præditis, quæque ob exiguitatem minus cum cæteris intricantur, in auras evadere, ac in vapores ſolvi XXXII. *Quomodo vinum in cupa ebulliens auſteritatem contrahat.*

per foramen ſuperius dolii, data opera reſerati; minor copia ſuperſtes eſſe deberet ejus, quod linguam titillare poteſt, multo major illius, quod pungere: Ideo tunc ſapor auſterus percipi debet, hoc eſt, is quem exhibet vinum immaturum.

xxxiii. *Quomodo eam auſteritatem exuat.*

EX poſitis, duplici in ſtatu vinum expendi poteſt; quoad *primum*, ſupponemus id dolio concluſum, quamminimum commercii cum aere ambiente habere, quo in caſu, præterquam quod particularum ejus quædam abrumpuntur & obteruntur, plurimæ earum, quæ longitudinem ſervant, è rigidis flexiles evadunt, ob mutuum attritum & inflexionem, quod angusto ſpatio cohibeantur; hinc fit ut minus commovere nervos linguæ valeant: Ideoque vinum minus auſterum & acerbum guſtui ſe offeret, imo eam dulcedinem adipiſcetur, quam exhibet vinum potui jam aptum.

xxxiv. *Quomodo extremam dulcedinem conſequatur.*

CERTISSIMUM quoque ejus dulcedinem ulterius promotam iri, niſi à ligni, è quo confectum dolium, natura alteraretur quodammodo, liquoris in eo contenti, ac ejus pori ſubtiliſſimis partibus tranſitum concederent in vapores faceſſentibus: In rei confirmationem, notandum eſt, Vinum plurimis annis in teſtaceis vaſis rite occluſis aſſervatum, aggeſtaque arena obrutis in crypta ſubterranea, proceſſu temporis hydromelitis dulcedinem adipiſci.

xxxv. *Quomodo acceſcat.*

SUPPONAMUS nunc dolium non eſſe obturatum, hoc ſtante, longiores partes, quæ mixtim circumvolvuntur, atteri debent, ita ut de craſſitie illis aliquid decedat: Sed nihil urget ut flexiles & plicatiles fiant, quia quæ ex illis maxime tales ſunt, poſſunt vaporis ſpecie, per dolii foramen evadere; ita autem quæ ſuperſunt, divagaridicet abſque flexibilitatis metu. Eo pacto, quicquid mutationis continget in particulis longioribus reſtantibus, id erit, quod acutiores evadent, atque hinc vinum tranſibit in liquorem linguam acrius ferientem, h. e. in *acetum* convertetur.

xxxvi. *Quomodo acetum in liquorem inſipidum degeneret.*

SI tamen motus partium diuturnior foret, adeo illæ tandem attererentur, ſicque attenuarentur, ut poſtmodum valde flexiles evaderent; quo pacto, cum amplius nervos linguæ commovere non valerent, liquor quem conſtituerent, inſipidus certe evaderet, ab aqua parum diſcrepans; quod quotidie experimur.

xxxvii. *Experimentum inſigne.*

AD ultimam confirmationem eorum quæ de ſaporibus tradidi, adducam huc quod expertus ſum: Accepi poculum ſtanneum, cujus fundum terebravi, foramen fruſto panni occluſi, demum ſumpta arena ſubtiliſſima, ea diligentia clota, ut ne minima tinctura aquam per eam trajectam inficere valeret, ea poculum circiter ad medias implevi: hoc facto, infudi ſeſquiheminam vini rubri ſat colorati; quod ſtillans per foramen inferius, ad ſemimenſuram pene extidit, forma liquoris limpidi.

limpidi, fere inſtar aquæ inſipidi: poſtmodum, ubi animadverti guttas diſtillantes tinctura rubella donari, removi poculum alteri ſubditum, aliudque ſubſticui quod pene iterum heminam (*chopine*) excepit: quodque ſic ſtillavit, vino multò minus rubicundum & ſapidum deprehenſum eſt, quam quod prius per arenam tranſcolaretur: Tandem liquore hoc cum priori remixto, omnino limpido, totum hinc exilit minus coloratum, & præterea fere inſipidum.

VIX credo quenquam eorum quibus arenæ natura cognita ſit, ullo modo nanciſci poſſe aliam cauſam mutationis ſaporis quem notavi in vino per eam trajecto, præter hanc, ſcilicet quod ejus partes coactæ vias ſubire ſtrictas & auguſtas, ex pluries & variis modis inflexæ ſunt, ita ut contigerit imminutio in figura & motu. Hinc inferre licet in diſpoſitione & figura partium ſitam eſſe formam corporis ſapidi. *De Saporibus vide plura Hiſtor. Nat. part.* II. *Art.* V.

xxxviii. *Capitis concluſio.*

CAPUT XXV.

De Odoribus.

PER vocem Odoris primo ſignificatum voluerunt Antiqui ſenſus particularem ſpeciem, in nobis reſultantem ex impreſſione facta à quibuſdam corporibus in narium ſummis partibus: Deinde eadem uſi ſunt ad ſignificandum; id, quod emergit ex corporibus dictis odoratis, in quibus ſita eſt poteſtas ſuſcitandi in nobis odorandi ſenſum.

i. *Quid per odoris nomen intelligatur.*

QUISQUE proprio experimento novit quid ſit odor, uſurpata hac voce in prima ſignificatione; Impoſſibile vero eſt deſignare atque cuipiam declarare eſſentiam illius. Quicquid hac de re dici poteſt, iſtud eſt, unum idémque objectum eundem ſenſum in omnibus nequaquam excitare, cum plurimis quædam ſuffumigia grata ſint, quæ aliis intolerabilia omnino ſunt.

ii. *Odorandi ſenſum non eundem eſſe in omnibus.*

HOC poſito, id ſolum nobis diſquirendum eſt quid ſit Odor, reſpectu habito ad corpora odorabilia dicta: *Ariſtoteles* eum non definivit eo capite, cui titulum præfixit, *de odoribus*; & cauſam cur id prætereat, refert in imperfectionem ſenſus illius in Homine præ cæteris Animalibus.

iii. *Ariſtotelem non definiſſe quid ſit odor.*

DISCIPULORUM Ariſt. quidam mentem illius penetraſſe credunt ex eo loco, in quo ait, eo momento, quo ſentimus, ſimiles nos fieri objecto, nos ad ſentiendum impellenti: atque eo principio nixi docent odorem, ex parte objecti, rem perſimilem eſſe ſenſui, quem in nobis excitat: ſimul addunt, odorem naſci ex mixtione cali-

iv. *Ariſtotelicorum doctrina de odoribus.*

one calidi, frigidi, ficci & humidi, ita ut tamen calor, & ficcitas prædominentur.

V. Rejectio illius doctrinæ.

SED præterquam quod ea doctrina inanimato corpori adscribit eutrtatis modum, nobis tantum qua animatis, competentem, quod fieri nequit, sequereтur hinc idem suffumigium omnibus æque gratum esse debere, contra observationem a nobis factam: Adde, incomprehensibile esse suppositis ideis, quas tradunt nobis Aristotelici, de quatuor præcipuis tactilibus qualitatibus, ex earum mixtione emergere aliud quid posse quam tepidum, quod ad siccum vel humidum magis aut minus accedet, prout magis aut minus de alterutro participabit; quod nequaquam accedit ad ideam quam nobis de odore tradunt. Tandem si ex mixtione hac odor fieret, cum hæc tactui se offerat, excitare deberet in omnibus partibus; quæ illi organi vice sunt, sensationem quæ illi esset similis. Ideoque manibus odorari deberemus æque ac naribus, quod experientiæ reluctatur.

VI. In quo sita sit odorum natura.

SI reponant, id quod teporis sensum parere potest in manum agendo, posse quoque excitare sensum odoris nasum afficiendo, quia sic à natura constitutum sit: Consentio. Sed cum in corporibus nihil præter magnitudines, figuras & motus agnoscam, vix credo opus esse in iis aliud quippiam supponere, quo idonea reddantur afficiendi organum odoratus: Ideoque existimo easdem partes, quæ Saporis sensum, linguæ admotæ, inducunt, posse quoque *odoratus* sensum parere, si sufficienter subtiles sint, ut sub forma vaporis aut halitus nares subeant, cum productiones eas duas Cerebri, quæ fundo narium correspondent, titillatum eunt.

VII. Cur odores præsertim percipiantur cum calor viget, minus cum frigus.

IDQUE probatur primò ex eo quod experiamur quo intensior est calor & aprior ad plures particulas corporum odoratorum suscitandas, eo quoque plus ea corpora effundere odoris. Ex adverso sicut frigus partes omnes in quiete continet, earumque halitus detinet, sic quoque in causa esse, quod suffumigia minùs percipiantur.

VIII. Cur quædam corpora odorata talia esse desinant.

RURSUM, notamus plurima corpora odorata tantum esse, quamdiu sunt humida, h. e. dum possident partes mobiles: exui vero odore cum omnino exsiccantur, aut partes eorum omnes quiete fruuntur.

IX. Quomodo percipiantur odores in corporibus quæ his carere videbantur.

TANDEM, insigni hac nota ostendere possumus, odores pendere ab evaporatione quarundam partium; scilicet pleraque corpora dura, quæ, ut sic dicam, ex se nullum fundunt odoris sensum, si accendantur, vel solum invicem affricentur, tandem odorata percipi, quia sic quædam eorum partes in vapores solvuntur: Sic *cera Hispanica* accensa odorem emittit, qui ante non percipiebatur, sic *ferrum* ferro affrictum, *vitro vitrum*, & *silex* silici odorem fundunt ante occultum.

HINC

HINC tamen illarum nolumus omnes absque discrimine partes, quæ indifferenter à quocunque corpore secedunt, effundere debere aliquem odorem. Ad id enim quidam motus in organum odoratus requiritur, ac quædam vis id concutiendi: atque dari possunt quædam partes adeo tenues, ut ne minimum quidem id percellere queant: Sic Aer quem inspirando ducimus, ac vapores ab Aqua elati nullum odoris sensum inducunt: Ex opposito, reperiri possunt aliæ adeo crassæ, ut id pervadere nequeant, vel si pertingant, ideo potius omnino destruere valeant, quam commovere modo necessario ad excitandum odoris sensum. X. *Cur quædam corpora semper inodora.*

ODORUM diversitas ab eadem causa quæ saporum pendet, h. e. varietate, quæ inest magnitudini & figuræ partium, quæ odoris specie ex odoratis corporibus manant: Id indubium videbitur cuicunque perspectum fuerit, res eodem sapore præditas eodem quoque odore valere; sic omnibus acidis rebus inest odor pungens: omnibus amaris odor amarorem referens. XI. *In quo sita sit odorum diversitas.*

HOC adeo verum est, ut ubi nobis notum est, partes cujuspiam corporis alia figura donatas fuisse, protinus in odore quoque earum immutationem percipiamus: Sic pus genitum in abscessu Castoris terrestris, pluribus diebus, in regione calida, æstivo Soli expositum (unde proculdubio concursus partium subsequi debet, ac figuræ immutatio) alium tandem odorem emittit, fœtoreque deposito, naribus abominabili, gratissimum illud suffumigium (cui moschi nomen inditum) parit. XII. *Quomodo idem corpus possit successive odores differentes emittere.*

EX natura, quam corporibus odoratis adscribimus, elici potest, eorum massam paulatim debere imminui, vel saltem gravitatem: Idipsum parvo temporis spatio experimur in suffitibus, qui vulgo igne excitantur: Quoad ea quæ absque Ignis auxilio odorem emittunt, qualia sunt *ambarum* & *moschus*, longum temporis spatium requiritur, antequam imminutio sensibilis in eis percipiatur: quia motus particularum in illis lentus admodum est, minimumque ex iis una vice funditur: sic cum paucæ avolent, vix possent odoratum commovere, nisi aliæ se comites adjungerent quibus commiscentur, quæque diu antehâc vaporis specie emissæ, circa corpora odorata vagantur, *plura de Odore reperies Hist. Nat. part.* 11. *Art.* vi. XIII. *Quomodo odoratorum corporum massa paulatim imminuatur.*

CAPUT XXVI.

De Sono.

SONI vox primò inventa est, ad significandum sensum particularem, qui sequitur ad impressionem in auribus factam à corporibus Sonoris dictis: Usurpatur iterum hæc vox, I. *Duplex soni ad significatio.*

ad indicandum id quod ineſſe poteſt corporibus illis Sonoris, ut Campanæ aut Aeri circumſtanti, quo fit ut in nobis ſenſus *Soni* excitetur.

II. Quo ſenſu accipiatur hic hæc vox.

EX iis quæ adnotavimus de ſaporibus & odoribus verba facientes, ſuperfluum eſſet dicere, Sonum prima ſignificatione acceptum non poſſe deſcribi; atque experientia tantum poſſe innoteſcere: Ideo hic eatenus tantum de eo acturi ſumus in quantum hæc vox ſignificat id, quod ineſt corporibus ſonoris, aùt Aeri, quod vocatur eorum *Sonus*.

III. Mens Ariſtot. de Sono.

ARISTOT. de eo peculiari egit capite, in quo docet ſonum nihil aliud eſſe, quam quorundam corporum motum localem, ac medii, quod auribus noſtris applicatur, utque præriperet anſam dubitandi eâne ipſius eſſet mens, Id plus vicies recenſuit.

IV. Mens quorundam ejus diſcipulorum.

DATA vero opera, noto Ariſtotelis curam ſingularem, qua uſus eſt, ad nobis inſinuandum quæ de natura ſoni excogitavit: Sed etſi eam toties inculcarit, ut lectoribus tædium peperierit, non tamen meo judicio, ab aliis id obtinuit, qui quamvis ejus doctrinæ addicti, ratum tamen habent ſonum qualitatem eſſe aliam à motu locali.

V. Quæ eorum rationes.

EORUM quidam, qui hanc opinionem tueri, & *Ariſtotelis* mentem refellere conantur, aiunt, ſi ſonus nihil aliud eſſet quam motus localis, ſequi debere, e. g. ut mota manu perciperetur aliquis Sonus: Alii, qui aſſerunt poſita hac doctrina ſubſequi debere campanam, cujus ſonus ad duo circumcirca milliaria diffunditur, Aerem eo uſque commovere debere quod abſurdum judicant.

VI. Eos aberraſſe dum ab Ariſtotele ſecedunt.

INVALIDÆ vero ſunt omnes ex objectionis: prima enim nihil aliud probat, niſi ſonum non in omni ſpecie motus conſiſtere, ac ſpeciatim in eo quo manus afficitur cum movetur. Id quod veriſſimum eſt. Eos vero quod attinet, quibus abſurdum eſt, campanam poſſe aerem commovere ad duo milliaria circumferentiæ, certum eſt eos naturæ limites pro ſuo captu præfigere, cùm interim opinionis ſuæ nullas adducunt rationes.

VII. Corpus Sonorum non eſſe cauſam totius illius motus qui in nobis excitat ſenſum ſoni.

CONCEDO equidem vim requiri ut concitetur motus materiali alicui maſſæ, quæ ad duo milliaria in circumferentia diffunditur: effectum vero campanæ non tam magnum eſſe ac is mente concipitur, nam dum eo pacto commovet aerem, agit in corpus jam agitatum, quatenus liquidum eſt; Ita ut non tam neceſſe ſit illi motum ciere, quam determinare eum quem jam habet, quo aptus fiat producendi in nobis ſoni ſenſum.

VIII. Non admodum difficile eſſe movere quædam corpora quæ motui obſiſtere videntur.

AMPLIUS dico, non adeo, quod credunt, difficile eſſe excitare eam commotionis ſpeciem in corpore, quod à liquido undiquaque circumdatur: Teſtimonium præbet experientia in magna incude (quæ proculdubio in exemplum adduci poteſt

poteſt eorum, quæ maxime obnituntur motui) Quippe illa ſubſilire videtur ad minimum mallei ictum, atque adnotare licet, ſi milii aliquot grana illi imponantur, atque à lateribus clavi mediocris magnitudinis percutiatur, ad proportionem ſoni majoris aut minoris, ſubſultum quoque eorum percipi, majoremque aut minorem loci in incude mutationem: Motus verò ille granis iis impertiri non poſſet, niſi & ipſa moveretur.

ix. *Sonum tantum conſiſtere in certo motu.*

ATQUE ut pareat, ſonum ſolum in certo quodam motu conſiſtere, hoc perpendatur eum exurgere ex tacta citharæ chorda, aut à percuſſo quopiam corpore duro: Citharæ enim chordam tangere, aut corpus percutere, aliud nihil eſt, quam eam chordam movere, aut id corpus: Atque id abſonum eſt in Ariſtotelicorum opinione, aſſerere quod eorum temperamentis aliqua alteratio contingat, aut quod quempiam calorem, ſiccitatem, frigiditatem aut humiditatem, acquirant, quam antea non habebant.

x. *Comprobatio illius veritatis.*

HOC ipſum confirmatur ex eo, quod ſi interiora auris vellicentur, ita ut impreſſio tranſeat ad nervos à Medicis vocatos Acouſticos, tinnitus quidam excitetur, ex quo colligere eſt, idem judicium fieri debere de ſoni quod de doloris ſenſu, atque hunc æque ac illum ſupponere quoddam naturæ Authoris inſtitutum, qui nos eo pacto condidit, ut ſi certo quodam modo moveamur ea in parte, peculiaris quoque excitetur ibi ſenſatio.

xi. *Alia confirmatio.*

MISSUM hic facere nolo quoddam experimentum quod diverticulo eſt pueris, à quo mirum in modum roboratur hæc opinio: funiculum ſat longum per focariam forcipem trajiciunt: duo illius extrema circa primores duos manuum digitos convolvunt, quibus poſtea aures proprias occludunt: dein commoto corpore, commovent quoque forcipem, atque allidunt canteriolis, aut alii duro corpori: Tunc, quanquam vicini ſonum quam mediocrem percipiant, ab iis vero quidam exauditur ſimilis ſono majorum campanarum: Cujus eventus vix alia poteſt afferri ratio, quam ſi dixeris à commota volſella agitari funiculum, cujus commotio digitis imprimatur, qui demum partes auris, cui applicantur, commovent, atque his mediantibus, nervos ſenſui auditus deſtinatos.

xii. *Error Ariſtot. circa Sonum.*

JAM comparata certitudine Sonum certo quodam in motu ſitum eſſe, ſupereſt ſolum, ut ejus ſpeciem determinemus: Atque hic *Ariſtoteli* conſentire nobis non licet, ſtatuenti ſonum motum eſſe corporis duri, lævis & concavi: Certum enim eſt nequaquam ea omnia concurrere in plurimis corporibus ſonoris: Imo nihil quicquam ſimile accidit ab accenſo pulvere pyrio in tormento, à quo interim horribilis fragor exeitatur.

xiii. *Futilis deſenſio ab interpretibus allata, Et de auro fulminante.*

FORTE quilpiam, qui in ejus verba jurarit, opinionem tueri conabitur dicendo, ſi requiſitæ in corpore ſonoro conditiones

nes non reperiantur in accenſo pulvere, nec in aere ab eo percuſſo, ſaltem in tormento reperiuntur à quo forſan totum ſonum deducet: ſed miſſis rationibus, quibus refelli poſſet ea opinio, ſufficiat in medium protuliſſe experientiam de *Auro* illo, quod *Fulminans* vocant Chyſtimæ: illud quod eo nomine donaverunt, nihil aliud eſt, quam compoſitum quid ex *nitri* partibus tribus, duabus florum *ſulphuris*, & una *ſalis* Tartari, ſeorſim tritis, poſtea commixtis: Ex eo compoſito propemodum id aſſumitur quod ſatis ſit, ad catapultæ imponendum flammæ illicium, & imponitur laminæ ferreæ, vel tegulæ planæ, quæ ignario foculo admovetur: paulatim incaleſcit pulvis, atque in flammam uno impetu erumpit, quæ omni ex parte diffuſa, ſonitum excitat magnitudine non diſparem illi, qui manat à catapulta, cui juſta menſura inditus ſit pulvis tormentarius. Quemadmodum in illo experimento lamina ferri, aut tegula eo tantum fine uſurpantur, ne pulvis flammam concipiat antequam æqualiter per omnes illius partes diffuſus ſit calor; atque ut ſonus pendet à flamma & aere quæ neque dura ſunt, neque lævia, neque concava, nulli dubium eſt Ariſtotelis opinionem fulcimento deſtitui.

xiv. *Sonum conſiſtere in ſingulari motus ſpecie.*

SATIUS ergo ſit ſtatuere Sonum conſiſtere in ſpecie ſingulari quadam motus corporis alicujus, quàm, cum Ariſtotele, illum adſcribere motui ſpeciei particulari corporis: Sed quo dilucidius hæc aperiantur; notandum eſt Corpus Sonorum dictum, immediatè auribus noſtris non admoveri, quo in nobis Soni ſenſum excitet, ſed modo ordinario agere mediante aere, quem commovet. Ideoque nobis inquirendum eſt, quales ſint utriuſque corporis motus, cum in nobis ejuſmodi ſenſum producunt.

xv. *Motum eum poſſe perpendi & in corpore ſonoro & in medio.*

QUIBUSDAM temporibus facilius eſt noſcere quomodo movetur corpus Sonorum; aliis difficilius innoteſcit illius motus, quam motus Aeris: Inhæreamus quantum licuerit primo, hoc eſt modo, quo movetur corpus ſonorum.

xvi. *Qua in re conſiſtat ſonus chordæ citharæ.*

ATQUE ut initium fiat à *citharæ* chordis, vel ſimilium inſtrumentorum, quæ ad contactum reſonant, animadvertendum eſt, earum contentionem ad rectitudinem, quantum licet, eas diſponere, atque ab eo ſtatu dimoveri, cum leviter inflectuntur, digitis attrectatæ: ſtatim autem atque hos evadunt, ad locum unde deductæ ſunt redire, reditúſque celeritatem ulterius paulo eas promovere, unde ad locum quietis remeant, ultra quem iterum deferuntur: Eo pacto plures fiunt commeatus, aut tremores. Atque in eo conſiſtit id, quod earum Sonus appellari poteſt.

xvii. *Sonus hexachordi.*

SONUS quem hexachordon edit, pendet à ſubſultibus ejus chordarum, à plectri crinibus ſupra eos tranſeuntibus, quod aſperum & dentatum evaſit, ſerræ prope in modum, ab affricta

pice

pice aut reſina colophonia: Id adeo certum eſt, ut ſi colophoniæ vice uſurparentur oleum aut ſebum, ex chordæ nullum amplius Sonum ederent, quia lubrico tantum motu ferretur plectrum, nullam concuſſionem invehens.

XVIII. *Sonus ſyphi vitrei.*

SONUS quem edit ſyphus vitreus, ubi per illius oras circumducitur digitus, pendet à ſubſultibus ſimilibus iis, quos hexachordon edit, cum conſtet digitum plectri vices tenere.

XIX. *Sonitus campanæ.*

CAMPANÆ ſonitus ſirus eſt in tremulo motu, illi non abſimili, quem citharæ chorda edit: Certum enim eſt, clavæ ictum immutare quoquo pacto ejus figuram, quæ è rotunda ovalis evadit: quia vero conſtat è minime flexili metallo, atque elaſtis in modum commoveri apto, pars quæ à centro emota fuerat ad id remigrat, imo paulo plus quam ante: ita ut partes, quæ prius erant in extremitatibus maximæ diametri ovalis figuræ, occurrant tunc diametri minoris extremitatibus, campanæ ambitu eo modo alternis figuræ immutationem ſubeunte, per id temporis ſpatium, quo ſonitus quidam percipitur.

XX. *Confirmatio tremoris illius.*

FIDEM dictis non abnuet, qui animadverterit ab admota manu majori campanæ, illico à clavæ percuſſu, manifeſtiſſimo illam torpore affici.

SI vero campana minima fuerit, ut facile eſt motum ejus tremulum ſiſtere manu illa compreſſa, ita neceſſe videtur ut eo modo ſonus quoque illius deſinat. Revera dantur tintinnabula, quæ à leviſſimo ictu aliquandiu reſonant, ſi vero illico ab ictu, manu contingantur, ſtatim ſonitus illorum interceptio accidit.

XXI. *Cur ab attactu tintinnabuli tinnitum edere deſinat.*

NON eodem modo campanæ majoris ſonus cohibetur, impoſita manu, eo quod majori motu polleat; cujus cum quam minimam partem tangenti communicet, multum adhuc illius ſupereſt ad ſonitum ciendum.

XXII. *Cur non eodem pacto campanæ ſonitus ceſſet.*

SONUS qui à concuſſa ligni maſſa excitatur, aut generatim quovis corpore duro ſonoro, pendet à tremulo motu illi ſimili, quem edit campana, qui ſequitur ad vim illius elaſticam.

XXIII. *Cur corpus percuſſum ſonum edat.*

HINC corpora ea proprietate deſtituta, imperfectum tantum & hebetem ſonum edere apta ſunt: eàque de cauſa *plumbum* & *lutum* percuſſa, non reſonant.

XXIV. *Cur quædam corpora ſono edendo inepta ſint.*

EX ante dictis non difficile eſt determinare, qualiſnam debeat eſſe motus Aeris, per quem in nobis ſoni ſenſum excitat: Patet enim motum illum Aeris neceſſario talem eſſe, quales tremuli motus corporum ſonororum in eo producere apti nati ſunt, hoc eſt, aerem tremere & æſtuare debere, imo à ſubſultibus dividi in numerum innumerabilem molecularum, pernicioſſimo motu exagitatarum, invicem concuſſarum & attritarum: ita ut eadem pene ſit ratio aeris & liquoris, quem igni impoſitum fremere conſpicimus, antequam fervorem concipiat. Comprobatur id, quod ſimilis omnino animadvertatur motus in

XXV. *Quænam ſit motus aeris in quo conſiſtit ſonus.*

aqua

aqua labro contenta, quam ultro citròque commeare cogimus immisso, celerique manu in ea agitato baculo: Itus enim & reditus hujus baculi similes sunt illis, quibus citharæ chordæ cientur, eo tantum discrimine, quod absque comparatione majores sint, lentiusque agitentur.

XXVI. Demonstratio visibilis ejus motus.

CERTITUDO major iterum comparabitur de eo motu aut tremore Aeris, si perpensum fuerit à corpore sonoro omnino similem illi imprimi debere, quem imprimit alteri liquori: sic quando syphus ad medias aqua impletur, isque sonus ex eo elicitur, de quo supra dictum est, circumducto per summas oras digito, absque dubio aerem commovere debet, eodem modo quo aquam illam exagitat: percipitur autem Aqua tremere & bullas proferre, imo subsultando abrumpi & attteri, ita ut plurimæ guttæ exiliant, imo ultra vitrum prorumpant: Concludendum ergo est aerem eodem modo tremere & ebullire.

XXVII. Unde & quomodo fiat sibilus è clavi perforata erumpens cum in foramen insufflatur.

JAM cum sufficienter nobis constet de eo motu Aeris, in quo sita est potestas sonum, ut percipiamus, efficiendi, facile judicare est, posse id quidem quandoque ex se determinari ad illum motum, dum pertransit quædam corpora dura, quæ nequaquam moventur. Sic dum *sibilus* excitatur insufflando in tubulatam clavim, contingit aerem ingredientem occupare dimidiam latitudinis foraminis partem: cum vero, qui egreditur medietatem alteram tenere, hinc duo illi aeres ex adverso delati, ibique mutuo allidentes, à motibus contrariis, plurimæ utriusque partes ad motum anfractuosum & tremulum suscipiendum determinantur; ac simul ad commovendum in gyrum trepidationemque inducendam toti illi aeri, qui interjacet exsibilantem & circumstantes.

XXVIII. Quomodo fiat sonus ex heptachordo vel phormingè prodiens.

HIC notatu dignum est, dari quædam corpora, quæ cum ex intervallis tantùm hiant ad excipiendum aerem, eo pacto in causa sunt, ut audiamus sonum omnino peculiarem, eòque nomine admirandum: Tales sunt tubi pneumaticorum organorum, aut ipsius *phormingis*: Ea corpora ex se non moventur ad soni productionem, sed cum Aer jam commotus trajicere tentat, impellitur ad exitum subsultim, unde reliquo aeri successationes imprimuntur, similes iis, quas pariunt heptachordi chordæ, harmoniamque exhibent auribus, cujus motus omnino tremuli sunt.

XXIX. Quomodo vox animalium formetur.

HOC modo formatur vox animalium; Notandum enim in extremitate tracheæ arteriæ adesse ligulam, quæ officium præstat ligulæ tuborum, qui in organis pneumaticis ancharum lusum (*le jeu d'anches*) componunt, quæque pro lubitu constricta, efficit ut aer ex pulmonibus repetitis vicibus exeat: Quod autem ea ligula ut plurimum aperta maneat, inde fit ut respirationis Aer ut plurimum sine concussione exeat, ac proinde sine sono.

PRO-

PROLIXIOR forem, ſi animus foret omnes modos, quibus ſonus producitur, excutere; Quia vero is, qui auditur ab exploſo tormento bellico ſingulare quid habet, quod non videatur flamma pluſquam ſemel aerem concutere, non inutile erit tradere quomodo ingens ille ſonus excitetur: Notabimus ergo *primo*, pulverem, qui flammam concipit eum in modum dilatari, ut millies plus ſpatii occupet quam ante, ea de cauſa propellere præ ſe omnes partes aeris craſſiores, quæ id ſpatii occupabant, quæ ſpatio in mundo deſtituerentur, niſi ſimiles partes impellerent ſimul expreſſione facta materiæ ſubtilis, quæ pulveri commixta, conſtituit maſſam illam ſenſibilem, quam flammam vocamus. Unde ſequitur in aere fieri duos motus contrarios, *unum* qui cogit & compingit ſubtiliores illius partes: *alterum* qui diſgregat craſſiores: ſed hoc momentaneum pene foret, niſi aer craſſior circumcirca condenſatus tentaret repetere locum unde expulſus fuit: & quo deſinente flammæ vi, actio ab ejus gravitate innata manans, eum revera undique præcipitem defert, eoque impetu, ut poſtmodum ibi condenſatus magis, quam alibi reperiatur: Unde fit, ut circumcirca reflectatur, ubi iterum condenſatur, demum rarefactus denuòque recidens, repetat iterum quem deſeruerat locum, à quo recedit, iterùmque repetit iteratis vicibus: atque hinc pendet exigua illa duratio ſtrepitus, quem parit exploſum tormentum.

XXX. Quomodo fiat ſonus tormenti bellici.

XXXI. Senſum ſoni aliquando durabiliorem eſſe ipſo ſono.

NOTANDUM interim, aurem aliquando adeo fortiter fuiſſe impetitam, ut ejus concuſſio etiam perſtet quieſcente aeris agitatione: Eaque de cauſa, ſoni ſenſus aliquando ſuperſtes ſit, nulla præſente externa aeris commotione.

XXXII. Cur ictus tormenti oculos prius quam aures ferit.

SICUT commotio aeris, quæ eſſentiam ſoni conſtituit, ſucceſſive communicatur, ita ut excitetur prius in locis corpori ſonoro proximis, quam ab eo diſſitis, hinc contingit ſonum ad diſtans non poſſe deferri, niſi aliquo interjecto tempore: Ideo experimur ſi tormentum explodatur in loco milliari à nobis diſſito, flammam ſe prius oculis exhibere, quàm ſtrepitus percipiatur.

XXXIII. Cur ſoni vis infringatur recedendo à corpore ſonoro.

QUIA verò motus à corpore ſonoro impreſſus aeri vicino, ſucceſſive ab uno ad alterum tranſmittitur, imo vero ſemper à majori quantitate ad minorem tranſit, quo plus ab eo recedit; Hinc quoque contingit, ut juxta corpus illud ſemper plus adſit motus in determinata portione aeris, quam in ſimili ad majorem diſtantiam: Ideo ſonus eo magis infringi debet, quo magis à corpore ſonoro recedit.

XXXIV. Sonum magis perceptibilem eſſe debere infra ventum quam ſupra

SONI propagatio apte poteſt comparari circulis, qui in aqua excitantur à projecto lapide: atque ut ii qui fiunt in aqua profluente, verſus fluvii decurſum potius porriguntur, quam ad ſuperiorem partem, quia aqua in qua formantur, integros eos

infra

infra defert: Pari jure existimandum est, si ventus aerem abripit ad certam loci partem, eam concussionem, in qua consistit sonus, eo potius delatam iri, quam ad oppositum: Ideoque experimur ictum tormenti, ac in genere omnem alium strepitum, infra ventum exaudiri, potius quam supra: imo possibile est, Aerem tam rapide cieri, ut ejus partes à nobis discedant ad proportionem extensionis soni, sicque auribus nequaquam percipiatur.

xxxv. *Quomodo excitetur Echo.*

SONUS cum in circulum integrum extendatur, hoc est, quasi à sphæræ centro ad circumferentiam, fieri potest ut partes aeris, quæ suum motum transmittere ad magis dissitas idoneæ sunt, occurrant corpori cuipiam solido, quod concutere non valent, ac quodammodo in causa esse debet, ut ad partem oppositam reflectantur, sicque contingat, ut motum suum reddant partibus à quibus acceperunt, hæque vicissim aliis: Ita ut hinc sequi debeat nova aeris trepidatio, eo ipso in loco, ubi initium habuit, & ubi forte ab aliquo tempore desiit: Ac proinde necesse est iterum auditi eundem sonum, qui ante perceptus est: Isque est sonus reduplicatus, quem vocamus *Echo*.

xxxvi. *Quomodo contingat Echo pluries vocem repetere.*

SI plura occurrerent corpora ad diversas distantias, quæ soni reflexionem parere possent, sicut is qui à loco maximè remoto reflecteretur, aurem feriret desinente impressione à priore inducta, deberet quoque suis vicibus novum soni sensum producere: Sic constat posse occurrere Echo quæ idem vocabulum pluries reddant.

xxxvii. *Cur loquens non semper audit Echo.*

PRO vario casu aeris in corpora sonum reflectentia, necesse est illum resilire modo ad latus unum, modo ad alterum, quo fit ut repetiantur Echo, quarum repetitionem non audiat, qui verba projecit, audiant autem alii ab eo loco aliquibus passibus dissiti, distinctissime.

xxxviii. *Quæ in re consistant variæ soni species.*

QUOAD diversitatem, quæ in sonis occurrit, ob quam variæ ejus constituuntur species, quales sunt Gravis & Acutus, organa Musicorum sufficienter nobis ostendunt, eam pendere a varietate motus sive corporis sonori, sive Aeris ab eo agitati; Nam quod citharæ chordæ eo acutiorem sonum edunt, quo magis tenduntur: ex opposito, eo graviorem, quo minus: (cum præterea certum sit, quo magis chordæ extenduntur, eo motum ab illis aeri impressum celeriorem esse & coactum,) sequitur ad hæc formam *soni acuti* pendere à celeritate & reduplicatione subita motus, à quo manat sonus: formam item *Soni gravis* consistere in ejus tarditate.

xxxix. *Quomodo plures soni audiantur.*

CUM eodem tempore duo corpora sonora in aerem agunt, necesse est hæc illi motum ex duobus compositum imprimere, quem parerent, si seorsim agerent: Atque aer demum eo modo commovere debet organum auditus, ut inde sensatio utriusque par-

particeps reſultet, quam duo ea corpora per ſeparatas impreſſiones parerent.

XL. *In quo conſiſtat concordia ſonorum.*

SI vero duo illa corpora ſonora in actionibus adeo convenirent, ut impetus quos aeri conciliarent, certo tempore eſſent incommenſurabiles, hoc eſt, ut ad quamque vicem, qua unum ex iis corporibus percutit aerem, alterum eodem modo feriret; vel ſaltem ſimul convenirent in eo alterius ictibus ferendo, vel ternis, tunc auris adeo uniformiter feriretur, eaque æquitate menſuræ, ut caſum eorum percipere, adſtrictuſque ille ſonorum numerus placeret: Veriſimileque eſt in ejuſmodi incommenſurabilitate concuſſionum ſitam eſſe concordiam, quam muſici vocant *Harmoniam*, *Symphoniam*, *Uniſonum*, *Octavam*, *Quintam*, *Tertiam*, &c.

XLI. *Cur quædam ſoni diſſonent.*

EX adverſo, ſi concuſſiones à duobus corporibus ſonoris aeri impreſſæ, incommenſurabiles exiſterent, hoc eſt, in caſibus concordes non eſſent, neque certis numeris adſtrictæ eſſent, manifeſta eſſe deberet illa ſoni inæqualitas: atque ut uniformiter autem non feriret, nullam harmoniam eſſet productura: Veriſimile autem eſt in ea concuſſionum incommenſurabilitate conſiſtere *Tonos*, quos vocant Muſici *Diſcordes*.

XLII. *Ultimas chordæ citharæ commotiones plus temporis non impendere quam primas.*

EDICTIS de concuſſionibus, quæ corpora ſonora aeri imprimunt, forte quiſpiam ſibi finget eas, quas citharæ chordæ auribus inferunt æquales non eſſe, ſed ſtatim frequentiſſimas, multoque minores eſſe cum eorum motus remittit; ſed contra-num inducere difficile non erit, illi indicando, tarditatem motus in chorda, cum deſinit illius agitatio, compenſari poſſe à brevitate perficiendi itineris: ita ut nec plus nec minus inſumat temporis ad priores commeatus abſolvendos, qui majores, quam ad poſteriores, qui minores.

XLIII. *De motu pendulorum.*

REVERA, ut hac de re per experientiam conſtet, induſtria quoque adhibenda: impoſſibile enim eſt id conſequi ope citharæ chordarum, quod pauciſſimum tempus interſit ad plures centenas vibrationes aut concuſſiones ciendas. Sed quia hic agitur de motu illi ſimili, quem efficit pondus in aere è chorda pendulam, animo concipiendum id quod obſervari poterit in uno eorum motuum, futurum quoque in altero: Docet autem experientia, ſi pondus id à linea perpendiculari removeatur, demum liberum dimittatur, omnes illius commeatus, quoad quieti reddatur, tempore æquali perfici: Si enim numerare libitum fuerit, quot exempli gratia, arteriarum pulſationes contingent in viginti primis, continget ut totidem reperiantur in viginti ſubſequentibus, aut viginti aliis ſimilibus, quas libuerit eligere: Atque ea ſatis eſt experientia ad demonſtrandum vibrationes omnes chordæ muſici organi æquali tempore perfici, ſicque poſtremas & priores æquali temporis ſpatio abſolvi: Ea autem experientia cum ardua non ſit,

imo curiosa & principii vices gerat, ad plurimas & momenti magni conclusiones musicas eliciendas, è re esset, ut plurimi insudarent observationi motus eorum Pendulorum, ac plura simul eodem tempore agitarentur. Observare enim tunc liceret ea, quæ æqualis sunt longitudinis, quorum præterea cætera sunt paria, itus & reditus suos eodem tempore perficere: Ea autem quæ inæquali sunt longitudine, inæquali tempore cieri, scilicet breviora aliis: Ita ut vibrationes eorum sint inter se in ratione reciproca radicum quadratarum eorum longitudinis: Eoque pacto obtineri potest confirmatio ejus, quod ante adduximus de commensurabilitate sonorum, & harmoniarum musicarum.

XLIV. Quomodo formentur variæ vocis inflexiones. Et cur pueris vox ut plurimum acutior quam adultis.

FACILIS quoque foret comprehensio, quomodo variæ vocis inflexiones formentur; ac quomodo contingat ut ex eodem ore successivè prodeant sonus gravis & acutus: Cujus rei ratio est, quòd Epiglottis quæ canali respirationis incumbit, quæque contrahitur, quo exitum concedat aeri vocem efformaturo, attollitur vel deprimitur pro lubitu, scilicet aliquando omnino, atque ad radicem usque, aliquando solum ex parte: quod autem eo modo attollitur, imo repetitis vicibus & quasi tremulo motu, quo pateat aeri egressus, pendulis simile est. Hinc sequitur vocis tremulos motus eo frequentiores esse, quo Epiglottidis portio motu donata, minor est: ex opposito, eo infrequentiores esse, cum Epiglottis integra moveri potest: Atque ex illa Epiglottidis flexibilitate pendet omnis varietas sonorum vocis: Aer enim qui è pulmonibus exit, particeps factus variæ inflexionis Epiglottidis, aeri externo imprimit motum quem in exitu accepit: qui varie aurem percutiens, varietatis totius, quæ in sonis percipitur, parens est: Quia vero infantibus innatum est, ut omnes corporis partes in iis proportione inter se respondeant, Epiglottis autem iis minor est, quam adultis, hinc fit ut vox eorum sit acutior.

XLV. Causa sympathiæ chordarum in unisono.

NEC quicquam obscura fuerit experientia, quæ ad primum occursum multos in admirationem rapuit, videlicet, cum citharæ duæ chordæ, vel duarum citharatum, sed proximarum, positæ sunt in unisono, una tangi nequeat quin altera resonet, vel saltem eodem tempore commovearur; quæ immota manet quando alia vicina percutitur, illi non consona: Ratio autem istius experimenti hæc est, quod chordæ unisoni capaces sunt ejusmodi vibrationum. Ita ut aer, qui ab una commotus est, vibrationes suas alteri apprime communicet: quod contingere nequit cum duæ chordæ in unisono non constitutæ, nequaquam inter se concordes sunt; quia aer ab una commotus, dispositam alteram nequaquam repetit ad motui hujus obsequendum; atque à prima commotione cæteræ omnes inappositè fiunt, & inopportune, unde mutua fit effectuum interruptio.

EA

EA experientia jampridem multis admirationi fuit, imo quidam eam explicare tentarunt, adscribentes sympathiam mutuam illis chordis, sed præter futilitatem istius loquendi generis, quod nihil designat; notandum est, dispositionem quæ inest corpori ad motum, cum aliud aerem exagitat, in aliis corporibus quoque reperiri quam in citharæ chordis, vel alterius instrumenti Musici: quod expertus sum in novissimis nostris tumultibus bellicis, quo tempore observare mihi licuit vitreas fenestras sensibiliter intremuisse ad sonitum tympani cujusdam, idem vero non contigisse si alia tympana pulsarentur, etsi majorem strepitum cierent. xlvi. *Sympathiam illam in aliis corporibus occurrere.*

AD hujusmodi motus existimo posse referri causam cujusdam fremitus in omnibus corporis partibus percepti, cujus quoque particeps cor fieri videtur, ad sonitum buccinæ vel alius instrumenti: Contingere enim potest, sanguinem eo modo dispositum esse, ut omnes ejus particulæ facile trepidationem aeris sequantur. xlvii. *Quæ causa fremitus percepti ad sonitum buccinæ.*

CUM vero membrana auditus (commota ab aeris externi agitatione, & cujus variæ commotiones diversos excitant motus in filamentis nervorum auditus) similis sit tympani membranæ, adeo ut quidam ea de causa auris tympanum vocent, ego existimo eam plus aut minus cuidam commotioni obnoxiam esse, prout plus aut minus extensa est: Ideoque facile adducor ut credam, nos illam contrahere aliquando aut extendere, quo sensibilius soni impressionem excipiat, meliusque illi conveniat cum motu aeris exterioris: ita ut attentio alia in re non sita sit quam in tensione vel relaxatione debita illius membranæ, atque in ejusmodi detentione ob quam melius excipiat impressionem & motum quem aeri ambienti imprimit Sonus. *Hæc de re consule Histor. Nat. part.* II. *Artic.* VII. xlviii. *De attentione adhibita ad facilem soni perceptionem.*

CAPUT XXVII.

De Lumine & Coloribus, & de Diaphano & Opaco.

SI unquam necesse fuit vocabulorum significationi exactè attendere, ne nos homonymia aliqua fallat, proculdubio id locum habet in consideratione Luminis & Colorum, quibus vulgo utimur ad designandas res valde discrepantes, quæque ab omnibus vulgo in confusionem adiguntur. Notandum ergo primo, sicut doloris nomen inditum fuit sensui quem infixa acicula imprimit: sic quoque *Luminis* nomen concessum est sensui orto ex conspectu solis aut flammæ; *Coloris* vero vox data est sensui in nobis excitato à variis objectis, quæ dicuntur colorata: speciatim vero I. *Prima significatio luminis & coloris.*

albi coloris nomen & viridis concedi voluerunt ſenſationibus, quas herbæ & nix in nobis producere ſolent.

II. Secunda ſignificatio vocum lumenis & coloris.

SECUNDO per has voces, *Lumen & Color*, ſubauditur id, quod ex parte objectorum exteriorum procedit, cujus cauſa in nobis excitare valent ſenſus de quibus modo dictum eſt: ſic per vocem *Flamma* intelligitur neſcio quid, cujus ope nobis innaſcitur luminis ſenſus: Per *nivis* autem albedinem intelligitur aliud neſcio quid, quo mediante illa in nobis ſuſcitat albedinis ſenſum.

III. Tertia ſignificatio vocis Lumen.

QUOD autem objecta quæ luminoſa vocantur, ut *Sol* & *Flamma*, non immediate oculis noſtris applicentur, ſed mediantibus aliis corporibus intermediis agant, exempli gratia, *aere*, *aqua*, *vitro*, quicquid ſit illud quod mediis illis imprimitur, id quoque Luminis voce donatur, ſed Luminis *ſecundi* aut *derivati*, quo diſtinguatur ab eo quod ineſt objectis luminoſis, à quibuſdam lucis *primitivæ* aut *radicalis* nomine donatis.

IV. Significatio vocum Tranſparens & Opacum.

QUOAD corpora *Diaphana* dicta, ea ſunt, quibus intermediis objecta luminoſa oculos noſtros feriunt, ad excitandum in nobis luminis ſenſum; quæ quoque trajiciunt colores in viſum incurrentes. *Opaca* autem ea ſunt, quæ actionem lucidi corporis interrumpunt, aut colorati, vel per quæ neque lumen, neque colores tranſmitti poſſunt.

V. Senſum luminis & colorum non poſſe deſcribi.

NON hic ſuſcipio tradere deſcriptionem luminis & colorum quoad primum ſignificatum: tentet unuſquiſque propria innixus experientia rem evolvere; æque enim impoſſibile judicio cuipiam intelligentiam dare propri colorum ſenſus, ac natum cæcum in eorum notitiam deducere.

VI. Idem objectum viſibile non neceſſario excitare eundem ſenſum in duobus hominibus.

ID tamen aſſerere non dubitabo, ut ſæpe contingit eundem cibum eodem tempore in duobus diverſis hominibus, varios ſapores referre; ita quoque fieri poſſe, ut duo homines valde diſſentiant circa judicium de eodem viſus objecto: Eoque magis rei ſecurus ſum, quod de re mihi conſtet per experientiam omnino ſingularem: Cum enim aliquando mihi contigiſſet ut à diuturno conſpectu, ultra duodecim horas protracto, ope conſpiciliorum Batavicorum, pugnæ navalis, procul à me ſeſquimiliaris ſpatio commiſſæ, oculus dexter fatigatus & offenſus fuiſſet, eo jam in ſtatu viſum meum conſtitutum deprehendo, ut ſi *flava* objecta conſpiciam oculo dextro, non ut ante, talia mihi appareant, nec qualia oculo ſiniſtro repræſentantur: Et quod mirum eſt, non eandem varietatem in omnibus coloribus à me animadverti, ſed ſolum in quibuſdam, ut, exempli gratia, in viridi, qui mihi accedere videtur ad cæruleum, ſi intuear oculo dextro: Experientia ea facit ut credam, quoſdam homines naſci ea diſpoſitione perenni præditos, quæ nunc oculorum meorum uni infixa eſt, ac forte aliis adeſſe eadem,

eadem, quæ alteri meo oculo inest: quod tamen impossibile est, eos vel alios percipere, quia unusquisque assuescit proferre sensum inductum à certo objecto, jam usitato nomine usus: quod quia commune est variis unius cujusque sensibus, non ideo minus est æquivocum.

VII. Distinctio Aristotelica de lumine.

ANTEQUAM suscepram de Lumine disquisitionem aggrediar, ac de objecti alicujus Colore, notavimus *Aristotelem* ea de re egisse, Cap. 7. lib. 2. de Anima, ubi postquam tradidit colorem lumine egere, quo in conspectum veniat, concludit adesse debere mutuam dependentiam ad utriusque harum qualitatum explicationem; Atque constituturus quid sit Lumen, supponit corpora quædam esse, diaphana, qualia sunt aer, aqua, glacies, vitrum & plurima similia; sed cum noctu per ea Corpora visus fieri nequeat; ait eo tempore illa corpora non esse diaphana nisi potentia; de die verò actu talia esse & fieri: Cum autem solum lumen potentiam in actum deducere valeat infert *Lumen esse actum diaphani, quæ diaphani.*

VIII. Doctrina ejus de coloribus.

QUOAD Colorem, notandum est, objectum in quo reperitur, cum immediate oculis nostris non applicetur ad excitandam in nobis aliquam sentationem, eum primo movere debere medium, quod illum & nos interjacet: Et quia sui sensum non præbet per corporum opacorum densitatem, nec quoque visus noster penetrat ea, quæ potentia tantum sunt diaphana, concludit *Colorem esse id quod movet* corpus actu diaphanum.

IX. Eum non sufficienter explicasse quid sint lumen & color.

ETSI citato jam capite *Aristoteles* eam materiam sufficienter perscrutatus non fuerit, ait tamen se satis explicasse quid sint lumen, color & diaphaneitas: Discursus reliquum absolvit in recensendis quorundam ex priorum Philosophorum opinionibus: Addit tamen Lucem non esse ignem, nec quoque corpus, quod è corpore luminoso manat, & quod in Diaphano recipiatur, sed solùm ignis præsentiam, aut alicujus alius corporis luminosi aut corporis diaphani: Verùm, ad examen ea doctrina revocata, non videtur mihi plene animo satisfactura, ita ut mentis acies ulterius ferri non debeat, vel saltem non dilucidius Arist. mens explicari: Nam, certum est ipsum perpendendam nobis specialius relinquere naturam corporis diaphani, non secus ac naturam corporis lucidi, & quid hujus præsentia valeat erga alterum ad eum è potentia in actum deducendum: Iterum quæ ea res sit alia, quæ movet corpus quod actu diaphanum est.

X. Quæ sit mens sectatorum Aristotelis de luce & coloribus.

ID vero ab Aristotelis interpretibus perspectum est: At quamvis ex iis, quæ in problematibus tradidit, aliquid, quod dilucidaret quæ tradidit, expiscari potuissent; ac speciatim è problem. 61. xi. sect. ea tamen, quæ eo loci affert neglexerunt, aut potius non intellexerunt, cum rem proponant, quæ Aristoteli in mentem nunquam venit: affingunt scilicet illi quasi vo-

voluerit *lucem & colores*, in ſubjectis lucidis vocatis aut coloratis, eſſe qualitates omnino ſimiles ſenſibus in nobis, eorum cauſa excitatis, quas etiamnum quidam ex mixtione calidi, frigidi, ſicci & humidi deducunt: in confirmationem (præter opinionem conceptam Ariſtotelem pro ipſis ſtare) aiunt fore impoſſibile corpora lucida aut colorata in nobis excitare ſenſus, quos experimur, niſi quippiam illis ineſſet ſimile ſenſui, quem in nos inducunt, quia, addunt, nihil dat quod non habet.

xi. *Eos mentem non probare.*

SED cùm Ariſtoteles nihil poſitive ſtatuerit eorum, quæ adducunt, authoritatem afferre inutile eſt, ubi rationes quæruntur: Et ad eam, quam adducunt Authoritatem ſatis clarum eſt nihil aliud quam Sophiſma eſſe, ſi vel pauliſper perpendatur dolor qui percipitur à punctura aciculæ: Nam id oſtendit impoſſibile non eſſe objectum ſenſum poſſe excitare, cum quo nequaquam congruit. Quod ulterius confirmatur, ſi verum eſt, quod à duobus hominibus idem objectum diverſimode videatur, quomodo obſervavi flavum colorem aliter ſe videndum offerre oculis meis ſeorſim objecto admotis.

xii. *Eſſe falſam.*

SED quod clariſſime oſtendit nullatenus eſſe neceſſarium adeſſe ſimilitudinem inter qualitatem objecti, & ſenſum quem excitat, eſt, quod certiſſimum ſit nobis eſſe ſenſus exquiſitiſſimos rubri, flavi, omnigenúmque colorum, tranſpiciendo maſſam triangularem vitream, etſi in ea nihil ſimile ſuſpicari liceat, quoad ſenſum in nobis ab ea excitatum.

xiii. *Abſurditas opinionis quorundam Ariſtotelicorum.*

QUOD quidam afferunt de origine colorum, adhuc abſurdius eſt; Quæ enim relatio adeſſe poteſt inter idæas, quas nobis tradunt calidi, frigidi, humidi, ſicci, & eas, quas de coloribus nos concipere jubent? ſi quod proponunt verum eſſet, ſequeretur unum idémque objectum oculis offerri debere ea varietate inſignitum, qua varios ſenſus excitare valet ad contactum. Quod cum experientia non conſentit, cum ex oppoſito adſint corpora, quæ alium atque alium colorem igni injecta exhibent, ut chalybs ignitus & aſtaci, quæ colorem non exuunt Aquæ injecti quo refrigeſcant.

xiv. *Comparatio ſenſus luminis cum ſenſu doloris.*

MISSA ergo Ariſtotelis opinione ejuſque ſequacium, quoad lucem & colores, perpendamus jam à quorum partibus eſſe debeamus. Et primo, cum nulla ſubſit alia ratio, quę nos inducat ut aſſeramus lumen corporum lucidorum aliud eſſe, quam poteſtatem ipſis inditam inducendi in nos ſenſum manifeſtiſſimum, ex eorum præſentia exortum: Nunquid poſſet contingere poteſtatem illam ſimilem eſſe potentię, quę ineſt aciculę in nobis dolorem excitandi? Ut ergo ea ſenſatio, quam in nobis excitat acicula, nihil aliud in nobis ſupponit præter diſpoſitionem ad ſenſum, aciculę vero nihil concedit præter figuram & duritiem, cujus ratione apta ſolum eſt parere diviſionem aliquam partis, cui admovetur: Eodem modo credamus luminis ſenſum pen-

pendere à capacitate nobis innata eo modo percipiendi; atque ex eo quod insit poris corporum diaphanorum materia sat subtilis, quæ etiam *Vitrum* penetrare valeat, satis tamen valida ad filamenta, in radicibus oculorum sita, commovenda. Rursum, sicut acicula agente aliquo eget, quod eam in nos impellat, itidem credamus eam materiam à corpore luminoso compelli debere priusquam ullo modo organum visus nostri afficiat.

XV. Quid lumen, diaphaneitas & opacitas secundum nos.

HINC dicimus *Lucem primitivam* sitam esse in quodam motu partium corporis lucidi, quod idoneas eas reddit circumcirca diffundendi materiam subtilem quæ adimplet poros corporum diaphanorum, atque Inclinationem ad motum, quam habet hæc Materia ad recedendum in recta linea à centro Corporis lucidi constituturam essentiam *Luminis secundi* aut *derivati*: unde inferre facile est, *Formam corporis diaphani* stabiliendam esse in pororum ejus rectitudine, aut potius in omnimoda trajectione sine impedimento. E contra corpus fore *Opacum*, quia obliqui sint ejus pori, vel si quibusdam donatum sit, quia eorum penetratio non omnimoda fiat.

XVI. Confirmatio nostræ mentis.

HÆC accipi tamen nolumus aliter quam simplicem conjecturam: sed si deinceps ostendero eam nihil peculiare involvere, quod verissimum non sit, atque inde posse etiam minimas luminis proprietates deduci, spero futurum, ut quod jam pro simplici conjectura habetur, in posterum verissimum, certissimum & manifestum censeatur.

XVII. Inesse nobis aptitudinem lumen percipiendi.

AC primò, ut palam fiat nobis inesse aptitudinem sentiendi eo modo id, quod vocant Lumen, etsi non necesse sit adesse exterius simile quippiam, ad experientiam confugiendum est, quæ id clare ostendit. Nam si in obscurissimis tenebris certo quodam modo confricentur oculi, vel si fortuito fortiter feriatur alteruter oculus, atque ex eo ictu partes ejus internæ insigniter commoveantur, lumen & scintillæ manifestissimè exiliunt, quæ illico motu cessante desinunt.

XVIII. Existentiam materiæ subtilis jam suisse probatam.

PORRO existentia materiæ subtilis ad penetrandos poros corporum diaphanorum, (cujus propensio ad recedendum in linea recta à centro corporis lucidi, usurpatur hic pro lumine secundario aut derivato) sufficienter jam probata est, ubi superius demonstravimus necessitatem secundi Elementi: Liceatque dicere absque ea nihil futurum eorum omnium quæ accidere notavimus cum explicavimus motus, qui vulgo assignantur metui vacui.

XIX. Corpus lucidum materiam illam circumcirca impellere. Et in quo consistat flamma materia.

SUPEREST solum ut ostendamus corpus lucidum actu impellere in circulum illam materiam: Quod verum competiemus, si modo constet dari partes admodum exiguas, & præterea valde agitatas. Percurramus ergo omnia corpora, quorum inest nobis notitia, & ex quibus nobis compertum est proprietatem illucendi inesse: videamusque num partes è qui-

quibus constant, exiguitate illa & agitatione pollent, quam exigimus: Et ut à flamma initium fiat, jam supra notatum est evidentissime eam è partibus tenuissimis conflatam esse, quæ seorsim à reliquis moventur, ac præterea perquam celeri motu cientur, ut superfluum diutius immorari futurum sit.

XX. Unde nascantur scintillæ à simul collisis duobus corporibus duris.

PERSPICIMUS quoque excitari rutilantes scintillas ex percussione silicis ad chalybem igniarium, vel mutuam duarum silicum allisionem; vel traducta manu per felis dorsum in loco admodum obscuro, ac tempore frigido & sicco, aliisque infinitis modis, cum duo corpora fortiter se invicem allidunt: Quod ea de causa solum accidit, quia eorum corporum quædam particulæ in mutuo occursu intricatæ effugiendo acquirunt motum similem motui partium flammæ, quarum ratione, non secus ac illæ impellunt sphærulas secundi elementi, quæ circumcirca sunt.

XXI. Causa luminis [illegible] putridi & quorundam piscium corruptorum.

REPERITUR quoque quoddam lignum, quod corruptum manifestum lucem fundit, non secus ac quidam pisces ubi putrere incipiunt: Corpus autem non putrescit aut corrumpitur aliter, quam per motum suarum partium, quarum quædam etiamnum avolant: quod satis manifestum est in ligno putrido, cujus pororum laxitas, ejusque levitas, æque diversum a priori statu reddunt, ac carbo discrepat à ligno è quo fit: concedendum ergo est, motum partium, quem supposuimus in corpore lucido, iterum in his occurrere.

XXII. De luce vermium lucentium.

NON adeo nobis evidens est, quis sit motus, ob quem quidam vermes, & quædam muscæ noctu luceant in tenebris. Verisimile tamen est, ab iis insectis exhalare quandam materiam, quæ quodam modo refert sudorem aliorum animalium, atque eam esse, quæ impellit secundum elementum. Quod confirmatur ex eo quod mortua lucere desinant.

XXIII. De luce solis & stellarum.

SOL & stellæ corpora sunt inter nobis nota maxime lucida: Sed quia à nobis nimis dissident, impossibile est per ullam experientiam immediatam demonstrare omnes illorum partes in motu esse: Quicquid hic dicere licet, illud est, nihil nos observare quod illi sit contrarium: Ideo, sicut eorum ope, experimur eosdem effectus, quos in nobis flamma parit; existimandum quoque illi in eo similes esse, quo mediante eos producit, scilicet in motu partium illorum.

XXIV. Natura [illegible] deceptos fuisse circa carbunculum & adamantem.

SI quod de *Carbunculo* & *adamante* tradunt verum esset, scilicet in tenebris lucere, ingenue confiterer me deceptum fuisse in iis, quæ hactenus de lumine protuli; cum nulla sit verisimilitudo ea corpora, adeo dura, constare ex partibus quibus seorsim insit quædam agitationis species: Ac proinde certum est ejusmodi propositiones figmenta tantum esse, & data aeri verba, temere & sine testibus prolata, ex aliorum solum relationibus, cum contrarium nos sæpissime experti fuerimus.

CON-

CONCEDIMUS quidem *adamantem* micare sat insigniter in loco mediocriter illuminato: ratio autem est, quod eo modo cæsus sit, ut ejus tabulę omne lumen quod recipiunt avertant versus eundem locum: quod specialius traditurus sum, cum de refractione luminis agam. *xxv In quo consistat fulgor adamantis.*

AB Anglia nuper scriptum est, experimentum factum fuisse quosdam adamantes in tenebris lumen emisisse: atque eorum lumen, quod fugax est, satis illucere ut vocabulum unum aut alterum legi possit: id vero nondum notare licuit in quibusdam adamantibus, quos præ manibus habui: Id tamen verum esse potest, nec tamen à me dictis repugnare: Frictio enim aliquam agitationem excitare potest, si non in adamantis partibus, saltem in quapiam materia in ejus poris contenta, quæ a motu non cessans, quomodo flamma in poris carbonis accensi, ad aliquod tempus potest impellere secundum elementum quod circumstat, aptumque reddere ad excitandum exiguum luminis sensum. *xxvi. De luce adamantis affricti.*

SI nobis desit gemma in tenebris splendens; nobis suppetit una vere lucida; Lapis est, quem Chymista Italus forte obvium habuit prope Bononiam, in loco quem torrens præterfluxerat: Exemptum ab igne, in quo prope per sex horas detentus fuerat, refrigeratique permissum, primus animadvertit ab exposito lumine ad aliquod tempus illo lapide & hinc in obscurum locum illato, ibi splendorem emisisse non secus ac carbonem cineribus leviter coopertum: visi à me sunt qui prope ad octavam horæ partem splenderent, quo tempore omnino desinebat splendor, qui restituebatur quoties ad aliquod tempus aeris lumini exponebantur. *xxvii. De lapide Bononiensi.*

ID autem verisimiliter accidit, eo quod ignis lapidem eum admodum porosum effecit, ita ut inter ejus partes, quibus de nexu multum decessit, quædam adsint agitationis adeo susceptibiles, ut vel solum lumen aeris valeat eas agitare; atque eo modo dispositæ ad eam servandam, ut etiam remoto corpore lucido, quod eas commovit, superstes esse queat. Atque id confirmatur ex eo, quod si iteratis vicibus, id tentetur, exhalant eæ partes, lucendique proprietas in æternum perit in illo lapide: quæ proprietas vix ultra quadriennium durabilis est, etsi pixide conclusus servetur, extra luminis contactum. *xxviii. Ratio luminis in eo lapide.*

AD ulteriorem dictorum confirmationem, perpendendum est, quod si diutius in igne lapis ille detentus fuerit; vel etsi non ultra sex horarum moram, ignis nihilominus debito ardentior fuerit, sicut hic tunc potuisset auferre omnes partes, quæ invincibiliter non obsistunt ejus actioni, futurum est ut partes superstites adeo essent solidæ, ut à luce nequaquam commoveri possent, quo in casu is lapis lumini fundendo inidoneus fieret: Atque huic rei ipsa experientia assentitur. *xxix. Confirmatio.*

XXX. Lucis actionem debere momento ad omnem distantiam diffundi.

OSTENSA veritate trium rerum, quas complectitur conjectura à nobis posita de lumine vocato Primario aut Primitivo, quod primum observandum venit respectu Secundarii aut Derivati vocati, hoc est, scilicet; Quandoquidem non consistit in motu actuali materiæ illius subtilis, quæ adimplet poros corporum diaphanorum, sed solum in vergentia vel inclinatione ad motum, quæ inest illi materiæ, sequi necessario inde corpus luminosum, quantumvis dissitum, actionem debere momento transmittere, atque sui sensum emittere: quia ea materia, quam impellit, continuo est extensa, atque hac in re cum similis sit baculo longissimo, corpus lucidum proximam non potest compellere, quin maxime dissita aptitudinem quoque ad motum & progressum eodem tempore habeat.

XXXI. Difficultas circa actionem radiorum lucis.

CREDIDERIS forsan seriem eam materiæ inter punctum corporis lucidi, & punctum objecti illuminati comprehensam (vocant *lucis radium materialem*) aptius comparari filo quam baculo, quia omnes ejus partes simul colligatæ non sunt ut in illo; Unde in mentem venire possit, quomodo extremitas fili commoveri potest, altero ejus extremo ne minimum commoto, eodem pacto corpus lucidum posse impellere materiam secundi elementi, cui se applicat, etsi non necesse sit impressionem multum ultra deferri: Si nihilominus perpendas mundum esse plenum, ac lucis radium juxta se copiam aliorum habere, qui inflexionem impediunt, sicut filum ab aliis pluribus non implexum; ipsemet judicaturus es, unumquemque lucis radium transmittere debere actionem corporis lucidi, quasi baculum rigiditate æquaret.

XXXII. Corpus aliquod actionem suam posse continuare interventu liquidi.

QUO id dilucidius fiat, quod hic difficile subesse potest, instituatur comparatio secundi hujus elementi, lucem transfundentis, cum actione aquæ crasso & longo tubo conclusæ, in extremitate obturato, & notetur ex plurimis filamentis, quæ crassam hanc aquæ columnam constituunt, unumquodque sigillatim fundum adeo premere, ut in id tota sua gravitate agat, nec vel tantillum olei superfundi posse, quin fundum aggravet, non secus ac si superfusum fuisset baculo admodum rigido.

XXXIII.

SI Æmilitudo hæc quadrare non videtur, quia in hoc exemplo Aqua vase concluſa est, en aliud. Finge terræ superficiem, quæ jam inæqualis & aspera est, rotundam esse & politam; finge iterum illam aqua ad certam altitudinem coopertam; Eo posito, unumquodque eorum punctorum illius superficiei, premetur ab integro pondere fili aquæ superne correspondentis: demum fiat comparatio radiorum luminis cum actione filamentorum istius aquæ, compertúmque habebis, eos ad agendum idoneos esse, non secus ac si baculi instar rigidi essent.

XXIV. Cur lucis actio debilis sit recedens à corpore lucido.

VERUMTAMEN, neque ullus abnuet subesse præterea hic ali-

aliquid diſcriminis: Ejus enim aquæ filamenta ſenſim ad anguſtiam procedunt, ac omnia verſus idem centrum tendunt, cum radii lucis à centro abeant, ad ſuperficiem ſphæricam, quæ circa eam concipitur, tendentes: Ea vero differentia uſui tantum nobis eſt, quo cauſam proprietatis cujuſdam lucis maxime inſignis, percipiamus; ſcilicet impreſſionem corporis lucidi integram ad objectum uſque non deferri, cum debilis fiat, & minor ſenſim, quo plus recedit & removetur à centro ſuæ actionis: Quò res clarius innoteſcat, ſupponamus tubum A BC, qui ad ſuperiorem partem ab anguſtia in latitudinem procedit, aquam continere uſque ad altitudinem D E. poſtea per extremum A ſiphonis ope, aquam in eum tubum infundi, ea copia, quæ valeat adimplere ſpatium A F G, quod ſat quidem altum, latitudinis vero parum obtinet; Certum eſt ab ea aquæ additione aliquantulum elevatam iri eam, quæ eſt verſus H I, nequaquam vero eam quæ eſt verſus D E, ſenſibiliter ſcilicet. Hoc vero exemplum Lucis naturam declarat: ut enim dicere non licet aquam, quæ eſt verſus DE, nequaquam elevari, imo vero ſolum eam perparum promoveri: ſic inferendum quo plus lucis radii à corpore lucido recedunt, eo debiliores fieri: Quod experientiæ conſonum eſt. *Tab. 4. Fig. 3.*

XXXV. *Quomodo lumen ad præſentiam quorundam corporum reflectatur.*

CUM jam nobis innoteſcat corpus, quod in via eſt ad motum, determinationem mutare ad occurſum alterius, quod obnititur, atque ſecedere cogit ad aliud latus: Eodem jure concludendum eſt, lumen incidens in ſuperficiem corporis ſolidi, ſecedere quoque debere & reflecti: Si, exempli gratia, parvi globuli qui ſunt in linea CD, repræſentant partes ſecundi elementi, quæ componunt lucis radium, qui incidit in corpus ſolidum AB. ejus actio debet prorogari verſus E per lineam D E, ita ut angulus reflexionis BDE. æqualis ſit angulo incidentiæ ADC. hoc eſt, Actionem eam debere tranſmitti per eaſdem lineas, quas deſcriberet globulus C. ſi ſolitarius eſſet, atque commotus in linea C D. Certum enim eſt, globum D vergere debere & collineare quo revera ferretur, ſi ejus potentia in actum deduceretur: at vero quia is globus ad occurſum corporis AB. neque verſus C. neque verſus H. ferretur, ſed ſolum verſus F. concedendum eum ſolum globum F pellere, huncque ſolum ejus actionem recipere: Atque id ipſum teſtem habet experientiam; Nam quando lumen incidit in ſuperficiem corporis alicujus opaci & ſolidi, quale eſt aurum, aut chalybs, animadvertimus radios reflecti, atque angulum reflexionis æqualem eſſe angulo incidentiæ.

XXXVI. *Nullum eſſe corpus diaphanum quod non aliquos lucis radios reflectat.*

AT vero ſi id verum eſt in corpore ſolido, quale eſt aurum aut quodvis aliud metallum, ſicut veritas hæc in confeſſo eſt, locum quoque habere debet in quovis corpore ſolido, lumen-que ſuper incidens eodem pacto ad angulos rectos reflecti debet: Ideo,

Ideo, ſicut pori duorum corporum diaphanorum contiguorum, vix exacte & omnimode ſibi invicem correſpondere queunt; ſicque pori plurimi, aeris exempli gratia, deſinunt in partes ſolidas aquæ, vitri aut cryſtalli, fieri nequit quin corpora diaphana luminis partem in eorum ſuperficiem incidentem, reflectant, imo eorum major fiat reflexio, quo radii magis oblique incidunt: quia ſic diſpoſiti plures corporis diaphani partes, in quod incidunt, obvias habent.

XXXVII. Quomodo lucis radii abrumpantur in tranſitu medii diaphani in alia.

SI jam perpendamus quid contingere poteſt radiis, qui à medio diaphano in aliud tranſeunt, in cujus ſuperficiem cum aliqua obliquitate incidunt; prævidemus eos infringi debere, juxta ea quæ ſuperius de refractione dicta ſunt: quia cum ea corpora diaphana diverſæ ſint naturæ, unum alio facilius commeatum præbet lumini: Ideòque radii minus inclinati reperientur, vel magis accedentes ad perpendicularem ex parte quæ eos facilius admittit.

XXXVIII. Lucem eo facilius pervadere corpus diaphanum quo eſt durius.

NEQUE exiſtimandum diaphanum corpus eo facilius lumini tranſitum præbere, quo liberius cæteris corporibus craſſis, quæ quo trajiciant impetu opus habent, impertiri: Ex oppoſito, cum meatus, quos pertranſit lumen, jam pateant, ſequitur eo promptius cominotum iri, quo partes corporis, quas penetrat, ne loco amoveantur, magis obnitentur; quia minor dabitur occaſio diminutionis proprii motus in tranſitu: non ſecus ac globus à malleo luſorio impulſus, celeriori motu defertur per terram ſolidam & duram, quam mollem aut herbis hiſpidam: Eo pacto, ſicut aqua aliquanto plus duritiei quam aer obtinet: vitrum durius eſt aqua; & cryſtallus vitro durior eſt, ſequitur hinc lumen faciliori motu pervadere debere aquam, vitrum & cryſtallum, quàm aerem: atque ejus radios minus inclinatos eſſe debere, vel magis accedere ad perpendicularem, in iis corporibus, quam in aere.

XXXIX. Experimentum refractionis luminis quod ab aere in aquam tranſit. Tab. 4. Fig. 5.

PLURES ſupperetere poſſunt modi, quibus id experiri liceat. En unum qui ſenſibus maxime obvius eſt; Parari curavi pyxidem orichalceam cum operculo ex eodem metallo, qualis hic depingitur ABCD. fundus BC lamina eſt ex cryſtallo Veneto, cujus inferiori parti charta agglutinata eſt, quibuſdam characteribus ad arbitrium depicta: Pyxidem eam radiis ſolaribus expono, quo quiſpiam eorum, ut FE, trajiciat unum è foramnibus operculi; quod eſt verſus E. ac ſubtus aſpiciens, obſervo punctum G. quo pertingit ille radius: poſtea, nequaquam immurato pyxidis ſitu, aere ſolum repletæ, eam aqua impleo, quam infundo per foramen M. poſtea adnoto radium non amplius G pertingere, ſed L. ita ut perpendiculari vicinior reperiatur H I. quam fuerat ante.

XL. Experimentum refractionis luminis ab aqua in aerem.

QUO jam ſciamus an lucis radius, qui ab aqua in aerem tranſit, avertatur recedendo à perpendiculari, certitudo comparari poteſt

Fig. 1.

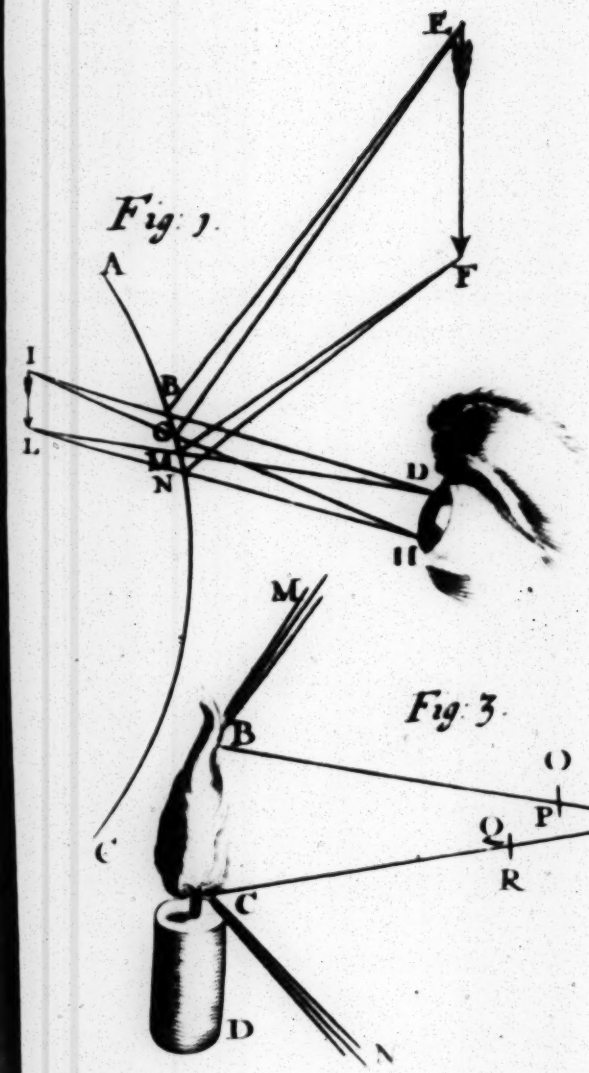


Fig. 2.

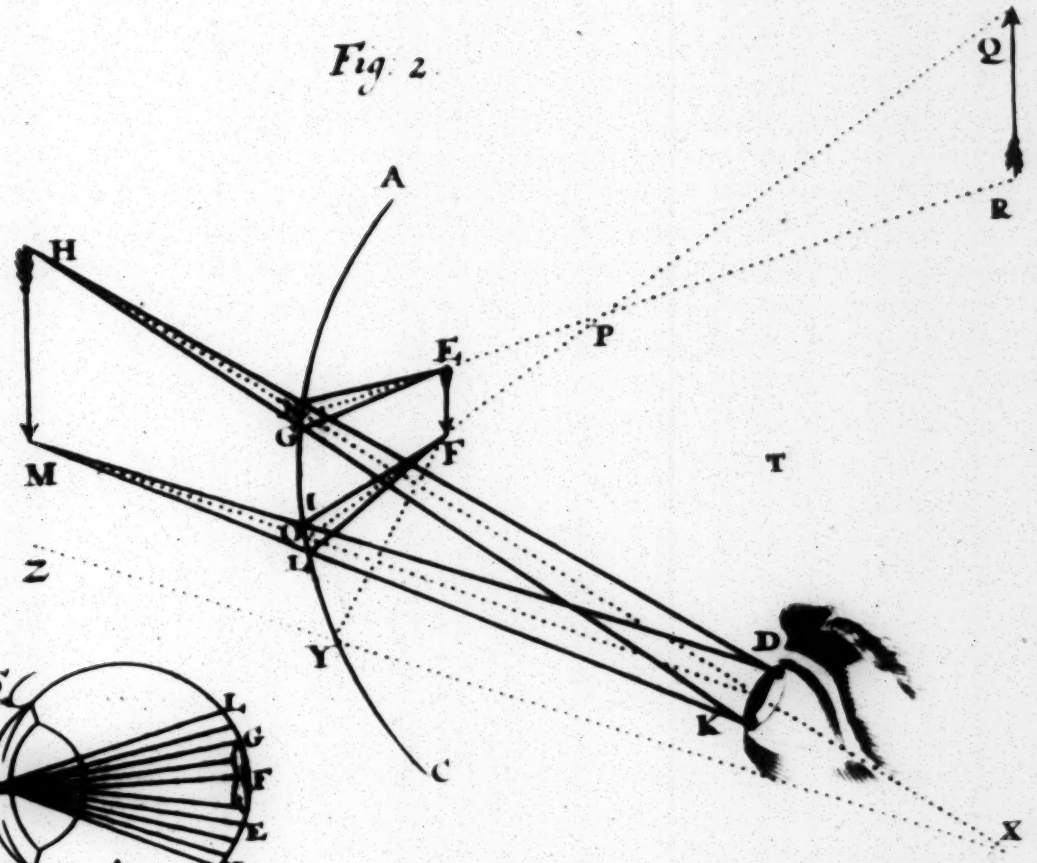
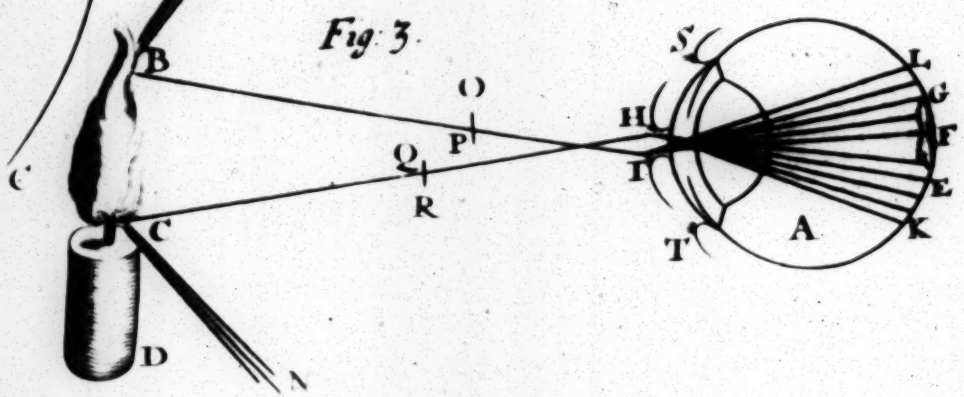


Fig. 3.



poteſt per experimentum ſat vulgare: In fundum vaſis leviter concavi objectum aliquod, ut nummus aureus, conjicitur, quod vas aerem tantum contineat, atque avertitur oculus B. quouſque ora vaſis celet objectum A. demum idem vas aqua impletur, poſtea etſi objectum loco motum non ſit, id ſeſe viſui offert per radium CB. qui veniens ab A ad C. infringi debuit atque recedere à perpendiculari ECF. alias radius AC. rectus eſſe debuiſſet in D. *Tab. 4. Fig. 6.*

CUM refractionum examen magni ad ſequentia futurum ſit uſus, operæ pretium eſt, familiarem earum notitiam ſibi comparare, perpendendo quomodo contingere debeant, cum lumen ab aere in vitra diverſæ figuræ tranſit: Supponamus ergo primo Priſma triangulare, cujus delineatio ſit ABC. cujus unam faciem, nempe AB. oblique feriat radius DE. Ex ſuperius dictis, quod radius ab aere in vitrum tranſeat, ſequitur non recta eum tendere debere verſus F. verum verſus G. quo accedat ad lineam HEI. quam ſuppono pertranſire punctum E. in quod incidit radius, atque eſſe perpendicularem ad ſuperficiem AB. Ad hæc, cum ille radius EG. offert ſe ad tranſeundum oblique à vitro in aerem, non directe tendere debet verſus L. ſed verſus M. quo recedat à perpendiculari NGO. *XLI. Refractio luminis per priſma vitreum tranſientis. Tab. 4. Fig. 7.*

SUPPONAMUS jam lenticulare vitrum, vel utraque facie convexum, cujus delineatio eſt 2 B. 3. K. & mente concipiamus plurimos radios parallelos, quales ſunt AB. CD. EF. in ſuperficiem incidere; Quo vero prævideamus quo pacto ii radii deflectere debeant, ducamus primo per puncta B DF. perpendiculares lineas ad ſuperficiem ejus vitri, hoc eſt lineas ABK. HDI. LFM. quæ tendant ad punctum G. quod ſuppono eſſe centrum ſuperficiei 2 B 3. Hoc facto, perpendamus radium AB. nequaquam differre à perpendiculari, ideòque deflectere non debere, quamvis tranſeat ab aere in vitrum: ideo directe procedet verſus K. in quod iterum perpendiculariter incidit ſupra ſuperficiem aeris 2. K. 3. quia procedit à puncto R. quod eſt centrum illius ſuperficiei: Ideòque directe adhuc prorogabitur verſus G. nullam ſubiens refractionem: Quoad alios radios, ut CD. EF. cum differant à perpendicularibus, evidens eſt, eos non proceſſuros directe ad O. neque ad N. ſed acceſſuros perpendiculares H I. L M. progreſſuros verſus Q. & verſus P. atque eadem opera ſpectaturos viciniam radii ABK. Quia autem à deſignatis lineis ad puncta Q. & P. perpendicularibus T QI. S PM. hoc eſt, lineis quæ tendunt ad punctum R. adnotatur radios D Q. F P. oblique incidere in ſuperficiem aeris, concludendum eſt eos abruptos iri recedendo à ſuis perpendicularibus, ideòque DQ. directe non proceſſurum in X. ſed verſus G. & F P. non directe quoque *XLII. Refractio luminis per vitrum convexum. Tab. 4. Fig. 8.*

que iturum ad V. ſed circa eundem locum G. Oſtendetur eodem modo radios, qui ex altero latere AB. incidunt, adeo debere deflectere: ut primas interſecturi ſint circiter verſus G. Atque hinc conſpicuum fiet vitrum convexum hoc peculiare habere ut congreget radios lucis quos parallelos accipit.

XLIII. Refractio radiorum è pluribus locis manantium.

SI vero id vitrum in eodem ſitu poſitum radios parallelos admitteret aliunde manantes, percipere liceret id eos in alio puncto quam G. coacturum: Sic ſi admitteret à parte dextra eorum, qui hic referuntur, venientes, ad lævam eos cogeret, ſcilicet verſus Y. E contra, ſi reciperet à læva manantes, eos ad dextram congregaret nempe verſus Z.

XLIV. Refractio luminis trajicientis vitrum cavavum. Tab. 4. Fig. 9.

TERTIO, perpendamus vitrum in medio quam circa oras tenuius, hoc eſt, ex utraque parte concavum, quale hoc cujus eſt delineatio GBHIMK; ac ſupponamus radios parallelos, ut AB. CD. EF. ſuperincidere; Atque ut prævideamus quo modo debeant infringi, elevemus perpendiculares ad puncta BDF. quo ſe offerunt vitrum ingreſſuri: Hoc facto, quia radius AB. nequaquam differt à perpendiculari, ſubingreſſurus eſt vitrum abſque ulla refractione uſque ad M. ubi, quia perpendiculariter decidit ſupra ſuperficiem aeris, nec quoque infringi debet, neque in ingreſſu neque in exitu, ac proinde directe tendet verſus L. At quia radius CD. oblique incidit in ſuperficiem vitri, directe non incedet verſus P. ſed deflectet ad Q. accedens ad perpendicularem NDO. Quia vero ille radius DQ. iterum oblique incidit in ſuperficiem aeris, directè non procedet verſus T. ſed abrumpetur verſus V. recedendo à perpendiculari RQS. Itidem conſiderato radio EF. eodem ratiocinio comperietur tendere ad Y. hinc in Z. Unde eluceſcet Vitro concavo ineſſe vim disjiciendi omnes radios, quos accipit parallelos.

XLV. Refractio luminis trajicientis vitrum pluribus faciebus donatum. Tab. 5. Fig. 1.

SUPPONAMUS quarto loco vitrum ex una parte in plures facies diſtinctum, ex altera planum, quale hic delineatum ABC. DE. TS. & ſupponamus radios parallelos, ut FG. HI. ſuperincidere; demum ductis perpendicularibus ad puncta G. & I. ad quæ hi radii accedere debent, prout jam diximus; Percipietis eos receſſuros verſus K. & verſus Q. atque ut adhuc oblique vergunt in ſuperficiem aeris ST. concludendum erit eos altera vice infractos iri, ſicque GK. iturum verſus L. & IQ. verſus M. Quia autem omnes radii paralleli, qui incidunt in eandem tabulam planam, ibi æqualiter inclinantur, debent quoque æqualiter refringi, ac proinde in exitu paralleli reperiri: ita ut ii qui incidunt in faciem BC. comitari debeant ramum KL. Atque ii qui incidunt ſuper AB. CD & DE. comites eſſe debeant radiorum QM. PN. & RO.

XLVI. Unde pendeat ſplendor gemmarum.

ADEO ut ſi corpus opacum cooperiret ſuperficiem ST. omneſque admitteret radios lucis, qui incidunt in facies AB. BC.

Fig. 1.

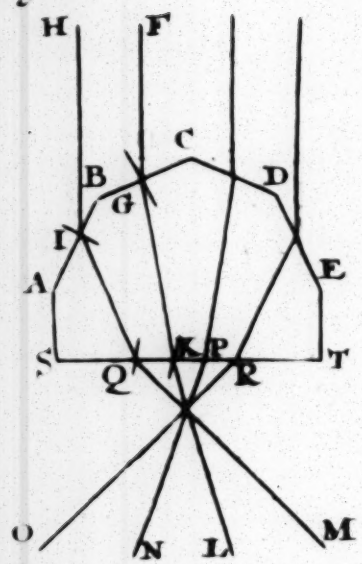


Fig. 2

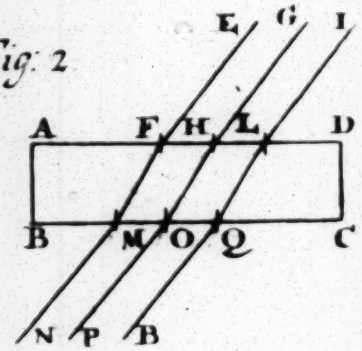


Fig. 3.

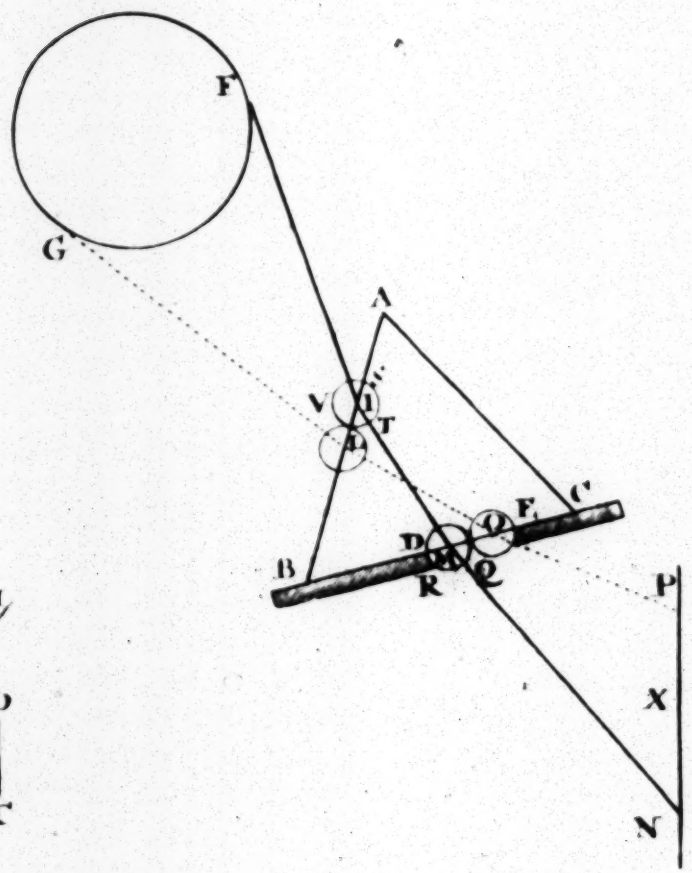


Fig. 4

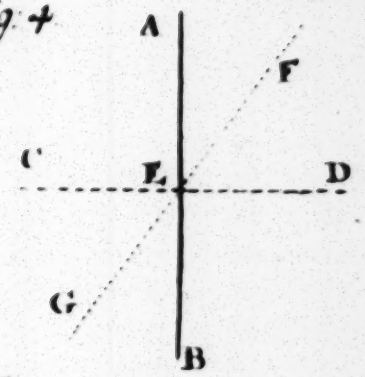
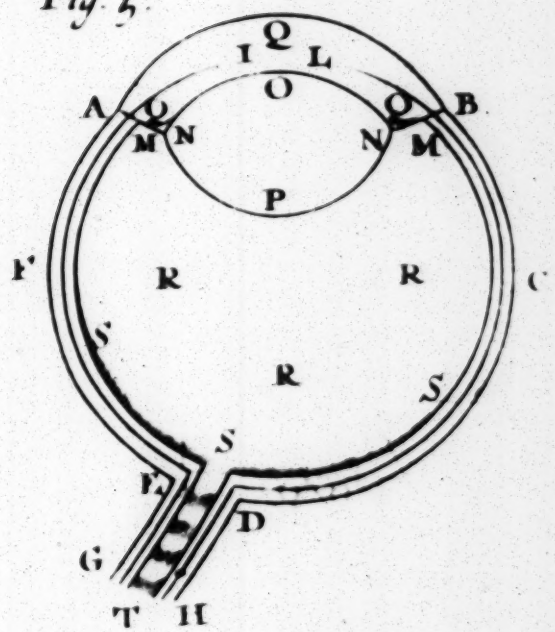


Fig. 5.



BC. CD. DE conſtat loca SQ. RT. nullos receptura, ac proinde offuſcata conſpicienda, cum locus QR. admittens totum lumen quod in facies illas incidit, nitore exſplendeſcere deberet; Atque in eo fulgor adamantis ſitus eſt, aliarùmque gemmarum quodammodo diaphanarum: Nam nunquam micant niſi in tabulas cæſæ & diſtinctæ ſint, eo modo quo lucis radii poſſint deflectere verſus eandem fundi partem, in quo apponitur lamella aurea, vel argentea, quæ lumen illud admittat ac verſus oculos remittat.

XLVII. Refractio luminis trajicientis vitrum planum. Tab. 5. Fig. 2.

ASSUMAMUS tandem vitrum planum æqualis craſſitiei: quale hoc cujus hic damus delineationem A B CD. in quod radii paralleli EF. GH. IL. oblique incidere non poſſunt, quin ſimul cum obliquitate omnino æquali incidant, id quod eos determinat ad æqualem fractionem, dum quiſque accedit ad ſuam perpendicularem lineam, ſic tendunt verſus M. verſus O. & verſus Q. dum adhuc ſunt paralleli, ac proinde æqualiter inclinati in faciem BC. Unde ſequitur eos aerem pertranſire à perpendicularibus æqualiter recedendo ac remanere parallelos: Ad hæc, licet obſervare radios EF. GH. IL. illico inflexos ad dextram vitrum accedendo, in exitu è vitro æque inflexos ad lævam reperiri: Ideo dicere licet, Vitrum hoc ſecunda ea refractione delere, quod per primam effecit.

XLVII. Omne lucis genus poſſe calorem inducere.

SICUT Lux non ſolum diffundit ſplendorem, ſed quoque calefacit, addere hic licet, etſi nulla percipiatur inæqualitas in actione corporum lucidorum, ac videantur uniformiter Secundum Elementum, quod circumcirca eſt, impellere verſus omnia corpora, quæ eorum actionem determinant; Rationem tamen nos inducere ut credamus certis temporibus fortius quam aliis agere, non modo quia eorum partes non ſemper æquales ſunt, eædemque ſemper non ſunt, quæ eidem materiæ circumſtanti, ad eam pellendam ſe applicant; ſed præterea, quia ea actio ſtatim recipitur in medio diaphano & liquido, cujus partes indefinenter loco cedunt: Quo fit ut ſphærulæ ſecundi elementi trepidationis quendam ſenſum inducant partibus corporum, ad quæ impelluntur à lucidis corporibus: quia vero calor ſitus eſt in ejuſmodi agitatione, ſequitur omne corpus lucidum calorem quendam excitare.

XLIX. Cur calor non percipitur ad præſentiam quorundam corporum lucidorum.

FIERI tamen poteſt calorem illum non eſſe ſenſibilem, ſive ob debilitatem corporis lucidi, ſive quia organum quod ferit, magis caleat: Ita ſi ab igne recedendo, per noctis frigus excipiantur Lunæ radii, proculdubio frigus invadet, quia eo in ſtatu conſtituti potius calorem aeri impertientur ambienti, quàm ab eo accepturi ſunt.

L. Mira vis radiorum Solis.

CUM vero Sol eximie lucidus ſit, ideo quoque admodum ſenſibiliter calorem diffundere debet, idque quotidie experimur, adeo ut ejus radii ope ſpeculi concavi collecti, non modo

do corpora combuſtibilia in quæ incidunt, flammis tradant, ſed &, quod vidimus ipſi, metalla liquefaciant, lapides & ſilices, qui ad ignem vix ac ne vix liqueſcunt.

II. *Corpus coloratum non immediate excitare ſenſum coloris.*

SUFFICIENTER jam conſtituta luminis natura, expliciſque ejus proprietatibus maxime notis, Primum quod circa Colores adnotare, hoc eſt, eos percipi, quamvis objectum coloratum immediate organo non admoveatur: Unde ſequitur id ex ſe in nobis non excitare coloris ſenſum ad ejus præſentiam in nobis factum, quandoquidem ratio nos docet, corpus ex ſe in aliud actionem ſuam exerere non poſſe, niſi immediate illud contingat: Sed quicquid illud ſit, quod in ſe continet in quo ſtatuere liceat colorem, quo donatum eſt, cogitandum nobis incumbit, id ejus ope agere in quippiam, quod in medio occurrit, atque mediante eo in noſtrum organum agere.

III. *Lucis radios modificatos excitare in nobis colorum ſenſum.*

Si nil præter corpus coloratum perpenderetur, quod ut plurimum quieſcit, dum ſui ſenſum præbet; hæreo an unquam in notitiam venire poſſit modus, quo in medium agit; iterum quoque anceps ſum poſſitne comparari diſtincta notitia ejus in quo conſiſtit illius color. Ratione vero habita quod corpus in tenebris ſui nullum ſenſum præbet, atque ut poſſit coloratum percipi, neceſſe eſſe ut lumen excipiat, cujus ea natura eſt, ut reflectatur ad occurſum corporum, quæ penetrare non valet, facile eſt inferre id eſſe quod organum noſtrum afficit, quo colorem quempiam percipiamus; atque omnem corporis colorati actionem pendere ab ea reflexione, modificata tamen, quæ non inerat cum illam excepit.

IIII. *Solam aſperitatem ſuperficiei modificare actionem luminis.*

VERITATE hac ſuppoſita, brevis jam via eſſe videtur, quo exactam attingamus notitiam naturæ colorum: Nam, quandoquidem Lux nihil aliud eſt, quam motus quidam ſphæricularium ſecundi Elementi, vel ſaltem inclinatio ad certum quendam motum; jam nihil amplius requiritur ad colorum notitiam acquirendam, quam ut percurramus varias modificationes, quas is motus admittere valet; atque perquiramus quid ineſſe poſſit corporibus coloratis dictis, cujus cauſa modificationes ex fiant: Quæ à limine offerre ſe videtur, tanquam ſimpliciſſima, hæc eſt, quod motus is proculdubio infringi debet, ſi lucis omnes radii, qui certo ordine certaque copia objectum ferierunt, non eodem ordine reflectuntur, nec eadem quantitate ad determinatum locum medii, quo oculus aciem dirigere poteſt: notum tamen eſt, neceſſarium eſſe ut id fiat, ſi particulæ inſenſibiles corporum lucem excipientium, ſic diſpoſitæ ſunt, ut eorum ſuperficies inde aſpera & inæqualis evadat: Tunc enim radii à corpore lucido manantes, quaſi fuiſſent paralleli, deſuper cum omnigena obliquitate incidentes, undiquaque diſſiliunt & reflectuntur: Quo fit ut oculus lumen in-

integris viribus donatum non excipiat, ſed ſolum exiguum radiorum numerum, ab ea ſuperficie determinatorum, quo tendant ad locum, in quem oculum defigere licet: Sic concludere licet dari quendam colorem qui in ſola aſperitate ſuperficiei corporis, colorati dicti, verſetur; quique luci ullam aliam modificationem non det, præter illius remiſſionem differentem & diffuſam, eodem modo quo eam admiſit.

LIV. In quo poſita ſit natura albedinis.

ATQUE ut hæc modificatio minima eſt, quæ luci poſſit accidere, ita corpus eam producens, quam maxime licet, ad naturam corporis lucidi accedere debet, hoc eſt, debet id excitare in nobis ſenſum albedinis, quæ ex omnibus coloribus maxime lucem refert: Idque ab experientia confirmatur, quæ oſtendit colorem album Sabuli Stampenſis in eo ſolum poſitum eſſe, quod unumquodque granum eo pacto circumquaque luminis aliquem radium ſpargit: Cum enim omnia ea grana microſcopii ope quis intuetur, ne unum quidem coloratum apparet, ſed omnia diaphana apparent, inſtar fruſtorum informium cryſtalli, aut minutorum adamantum, quæ omnia adeo lumen tranſmittunt, ut undique id, quomodo acceperunt, diffundant.

LV. Aſperitatem ſatis eſſe ad inducendam ſubjecto cuipiam albedinem.

ITERUM opinari licet, imo certo aſſerere, albedinis eſſentiam in aſperitate ſolum corporis albi nominati verſari, ſi perpendatur aſperitatem eam quibuſdam corporibus induci non poſſe, quin alba evadant. Nec delebilem eſſe niſi ablata albedine: Sic Aurifabri argentum dealbant, primo id igni tradendo, quo ſordities omnis auferatur, demum ad aliquod tempus in aquam calidam mergendo, cui certa quantitas Tartari & Salis communis indita ſit, quæ ambo corrodunt, inæqualitatemque & aſperitatem ſuperficiei argenti invehunt; Albedinem autem deleturi, affricant tantum lapidem ſanguineum dictum qui duritie & lævitate ſua locum quem attingit premere non poteſt quin partes eminentiores deprimantur, atque depreſſæ quodammodo emineant, hoc eſt, quin aſperitas pereat.

LVI. Cur corpus album omni ex parte tale conſpiciatur.

CUM ſupponamus corpus album nullos lucis radios infringere, ac ſuperficiei inæqualitatem ad circumcirca loca diſſita eos ſpargere; Sequitur oculi aciem in nullo collocare licere, quin propemodum eundem radiorum numerum recipiat, quem admiſſurus eſſet, ſi in alio ſitus *foret*; ac proinde corpus illud *album* apparere debere undecunque *proſpiciatur*: Non idem eſt de corporibus planis & lævigatis, qualia ſunt ſpecula: Cum enim una tantum ex parte admittant radios lucis parallelos, eos ad unum quoque ſolum locum reflectunt, quo quidem poteſt perſtringi viſus acies, ſed nullos præterea radios ullibi remittunt.

LVII. De natura coloris nigri.

SICUT nigrum albo opponitur, nulli quoque dubium eſſe debet, quin nigredinis eſſentia poſita ſit in contrario ejus in

quo versatur albedinis essentia: Ita, cum necesse sit quo album conspiciatur corpus, quod lumen admittit, id eo modo undique quoque remittat quo recepit, ita ut locus non detur, e quo non recipiatur impressio sat magni radiorum numeri. Expendendum venit, quo Nigrum videatur, nullos omnino admittendos esse, ac proinde corpus, quod Nigrum dicitur, atque omnino tale apparet, adeo infringere radios quos recipit, ut ne unus reflectatur qui oculis imprimi valeat: Et quoniam corpus quodpiam aliud motu, quo gaudet, exuere nequit, quin in se ipsum admittat, non difficile est judicare nigri corporis partes tenuissimas esse & valde interruptas, adeo ut facillime concutiantur.

lviii. Cur plurima corpora non nisi valia appareant.

IDQUE ex eo confirmatur, *primo* quia in tenebris nigrum conspicimus, hoc est, in loco, in quo cum corpora nullum lucis radium admittant, nullum quoque in oculos nostros remittere valeant: *secundo*, in umbra constituti Nigrum videmus, hoc est, in locis quæ nullos lucis radios à corpore lucido admittunt; vel quæ minus recipiunt, quam exceptura essent absente interventu corporis opaci: *Tandem* nigrum conspicimus, dum corpus admodum lævigatum intuemur, quod quoque plures lucis radios admittit, eos autem alio remittit, quam ad locum in quo versamur.

lix. Quomodo lignum nigrescat in carbones versum.

HIS veritatibus suppositis, nil mirum accidet quòd flamma, adeo clara, nigrorem imprimat ligno albo, id in carbones transmutando; quia manifestum est lignum multis particulis, alendæ flammæ idoneis, exutum fuisse: quo fit ut exterarum maxima pars, adeo distrahantur & concussioni aptæ evadant, ut pene totum admissum lumen obtundant.

lx. Carbonem non esse nigrum in omnibus suis partibus.

DIXIMUS maximam earum partem disgregatam esse & concussioni idoneam, non omnes: fieri enim potest ut tenuissimæ, quæ in externa carbonum parte conspiciuntur, tomenti vicem obtineant, quod partibus solidioribus integumento est, idoneis ad reflexionem sufficientis quantitatis radiorum lucis: Ideoque videre est, postquam ignis absumpsit carbonis quicquid licuit, supereſse adhuc plures partes è quibus cineres resultant, quæ satis solidæ sunt, quandoquidem sub albicante colore conspiciuntur.

lxi. Cæteris paribus, corpora nigra cæteris levioria esse debere.

EX eo quod corpus Nigrum ex partibus magis disgregatis, quàm album constat, sequitur hinc minus de propria materia continere, sub certa mole, quam aliud. Et quoniam quo plus materiæ solidæ adest, eo quoque plus ponderis, inferre debemus, cæteris omnibus paribus, è duobus corporibus, quæ æqualia apparent, quorum alterum nigrum est, aliud album, illud hoc minoris ponderis esse debere: sic Carbo ligno minus gravis esse debet, ac massa marmoris nigri, albi marmoris massa ejusdem molis.

ALBE-

ALBEDINIS & Nigredinis forma sic constituta, facile comprehendere erit cur radii solis collecti mediante vitro convexo, non adurant, aut saltem cum difficultate, corpora alba; momento vero citius corpora nigra, quanquam utraque sint combustibilia: Constat enim corpus album, quod radios omnes exceptos reflectit, ab iis non concuti: nigrum autem, quod eos obtundit & extinguit, ideo tantum eos extinguere, quia in se admittit totum eorum motum, unde est illi initium caloris à quo demum exoritur incendium. *LXII. Cur radii Solis à vitro collecti convexo, corpora nigra facile incendant, non sic alba.*

REI quoque cujusdam, experientia tantum notæ notitiam comparabimus, scilicet corpora alba visum lassare, nigra autem lassitudinem solvere: Nunquam enim album in oculos incurrit, quin simul admittatur impressio multorum radiorum, à quibus visus fatigatur: cum Nigrum videatur ubi nulli recipiuntur; quod fatigationem tollit. *LXIII. Cur corpus album visum fatiget, nigrum autem roboret.*

EX superius adductis colligere est, ea corpora maxime alba esse, à quibus undiquaque fit reflexio, eademque vi, totius accepti luminis: Ut ex adverso, Ea corpora nigerrima esse, quæ extinguunt luminis motum, quam maxime illis licet: Assensum præbere jubet pannus sericeus niger, quia exigua filamenta sericea, è quibus constat, fere hispida sunt, omnimodaque asperitate donata: ideoque inter omnia maxime niger apparet. *LXIV. Quæ corpora albissima & quæ nigerrima.*

QUOAD modificationes cæterorum Lucis radiorum, qui aliorum *colorum* sensum nobis invehunt ut *Rubri, Flavi, Cærulei*, credendum est, eas in eo versari, quod sphærulæ secundi Elementi, quæ constituunt radios è singulis iis corporibus exilientes, tanto robore non pollent, nec tantundem vergunt ad lineam rectam, quantum radii, qui reflectuntur à corporibus albis: at invicem obtinent certum motum circularem circa centrum proprium, in quem pars virium, quas ante obtinebant ad progressum in lineam rectam conversa est: Idque probatur, ex eo quod concipere non liceat posse accidere quandam aliam mutationem radiis lucis, qui trajiciunt Prisma triangulare vitreum, atque interea animadvertatur eos è *Prismate* exeuntes, idoneos esse ad excitandum in nobis sensum *rubri, flavi, cærulei*. *LXV. De natura cæterorum colorum.*

SED quo distinctius concipere liceat hæc; perpendatur Prisma cujus delineatio est A B C. cujus una facies, scilicet B C. corpore opaco operta est, excepta parte D E. ubi suppono corpori illi opaco inesse foramen, quod trajicere possunt quidam radii à Sole manantes F G quales sunt F I. G L. qui juxta superius dicta, adeo infringuntur ut F I. tendat in M. hinc in N. atque G L. tendat in O. hinc in P. Postmodum animadvertendum F I. G L. ideo tantum deflectere, quod sphærulis, quæ introitum in vitrum moliuntur, facilius licet progredi ex illa parte, hoc est ex ea parte, quæ hic est ad dextram, quam ex *LXVI. De actione radiorum lucis transmissorum per prisma vitreum.*

ea quæ eſt ad lævam : Ut exempli gratia S T V. ſupponatur eſſe una earum ſphærularum, exiſtimandum eſt, à ſuperficie A B. eam determinari ad progreſſum verſus S. potius, quam verſus V. ac proinde ad circuitionem circa proprium centrum, juxta ordinem literarum S T V. quod facere non deſinet per totam extenſionem lineæ I M. quia autem cum attigit M. ubi refractionem iterum ad dextram patitur, ſupereſt nobis nova occaſio motum ejus circularem, in eodem ſenſu, agnoſcendi; libere confitendum eſt, ſphærulas, quæ è vitro exiliunt, progreſſuras verſus N. adeo modificatas evadere, ut præter propenſionem illarum ad motum rectum, alia quoque inſit, ſcilicet ad circuitum circa proprium centrum.

Tab. 5. Fig. 3.

LXIII. Umbram varias modificationes efficere in iis radiis.

QUOD dictum eſt de ſphærulis radii F I M N. intelligi quoque debet de ſphærulis radii G L O P. ac de cæteris omnibus illos duos interjacentibus : Sed à ſecunda refractione quæ fit in ſuperficie B C. ex parte comperimus ſphærulis radii M N. ſubeſſe novam occaſionem, ut in gyrum agantur, quomodo inceperunt, tum ratione tenebrarum, quæ ſunt ex parte D. ac diſponunt omnem eam partem ſphærulæ M. ut minus altera progrediatur ; tum quia radii, qui interjacent I M N. & L O P. cæteris cum ſint validiores, ſecum vi deducunt partem ejus ſphærulæ, ac urgendo ad motum magis quam alteram, hic promovent ejus motum in gyrum : Præterea agnoſcimus ſphærulas radii G L O P. quidpiam obſiſtens circuitui obviam habere, qui iis conciliatus fuerat ab iis duabus refractionibus : *Primo*, eo quod tenebræ cum ſint ex parte ad quam progredi magis innitebantur, progreſſui obſtant eumque morantur ; *ſecundo*, eo quod vi quaſi abripiantur ad alteram partem à radiis fortioribus, quique intendunt illis inducere circuitum, ei quem ſibi compararunt, contrarium.

Tab. 5. Fig. 3.

XLVIII. IDEOQUE, inſtituto examine omnium mutationis occaſionum ; aut variarum immutationum, quæ lucis radiis contingere poſſunt, in via qua tendunt ad corpus opacum N P: Perſpicimus ſphærulas, quæ inclinant verſus N : magis eſſe idoneas motui circulari quam recto : Ex oppoſito, ſphærulas radiorum, qui inclinant verſus P. magis diſpoſitas eſſe ad progreſſum in linea recta, quam ad gyrum circa centrum : Et tandem, ſphærulas radiorum qui utriſque intercidunt : ut verſus X. pene medias eſſe, ut æque vergant ad motum circularem, quam ad motum in linea recta. Quibus ſi addamus Rubrum videri, aſpiciendo verſus N. cæruleum verſus P. flavum verſus X. citrinum inter N. & X. & viridem inter X & P. efferre licet, nos ſpeciatim noſcere diſpoſitiones ſphærularum, è quibus conſtant radii, qui in nobis ejuſmodi ſenſationes excitant.

LXIX. In quo conſiſtant ii colores ex parte objectorum coloratorum.

DUO autem poſſunt concurrere à parte objectorum, quæ Colorata vocantur, quorum ope, idonea reddentur Lumini inducendo

ducendo modificationes, quas ſibi comparat priſma trajiciendo: *Primum* eſt diaphaneitas particularum illorum corporum, quæ efficit ut radii aliquantulum eas pervadant, neque reſiliant ante factam aliqualem refractionem: *Secundum*, quod poteſt in eundem effectum concurrere, & à quo pendere poteſt color diverſorum objectorum, eſt tenuitas & interruptio eorum particularum, quo fit, ut ſphęrulę radiorum lucis, qui ſuperincidunt, quippiam ſui motus in eas transferant, atque dum in gyrum aguntur, reſiliant; non ſecus ac circumvertitur globus vi projectus in terram herbis conſitam, intra cujus ramuſculos intricatus fuit.

LXX. Corpora colorata aliquo modo eſſe diaphana.

IN dubium revocari non debet, quin corporibus coloratis inſint partes diaphanæ, quandoquidem ope microſcopii in omni arenæ genere eas deprehendere licet, in gypſo, marmore, ſaccharo, ſerico, lana, capillis, herbis, infinitiſque aliis corporibus

LXXI. Superficiem corporum coloratorum exaſperari à tinctura.

QUOAD tenuitatem & interruptionem illorum particularum, quæ noſcitur ex eo quod corpora colorata videntur, & perſpiciuntur colorata è pluribus & variis locis, confirmatur præterea ex modo quo ſcimus Tinctores colores aliis rebus inducere; nam quemadmodum lignum Braſilianum, Indicum, *&c.* non valerent rubro colore, cæruleo, *&c.* inficere, niſi alumen adderetur; credere eſt id pharmaci genus, corroſivi & penetrabilis, inſinuare ſe in poros veſtium tingendarum, quos dilatat, qua de cauſa, intro ſubeunt partes, quas aqua à cæteris omnibus pharmacis ad tingendum idoneis corraſit, quæ eo modo pervadunt res tingendas, ut in exteriori ſuperficie aliquid reſiduum ſit, quod eam quodammodo hirſutam reddit & idoneam ut inducat in lumen omnes ejuſmodi differentes modificationes.

LXXII. Corperibus nigris plus ineſſe interruptionis quam cæteris corporibus coloratis.

QUOD modo de Tincturis protuli, inducit ut ſingulatem obſervationem circa nigrum colorem tradam, ſcilicet; Cum aſperitas, in qua conſiſtit, maxima eſſe debeat ad obtundendam actionem omnium lucis radiorum, ita quoque non ſatis eſſe, quo niger color cuipiam rei concilietur, uti alumine cum galla, ſed vice aluminis requiri vitriolum, alumine multo magis cauſticum; Imo quo vitriolum efficacius evadat, pannus aut veſtis tingenda in cacabum injiciuntur, ibique diu, liquori ebullienti immerſa, macerantur, cum ad alium inducendum colorem ſatis aliquando ſit immergere veſtes in liquorem vix-dum tepidum.

LXXIII. Cur materies nigræ citius cæteris deterantur.

SICUT Color niger minorem continuitatem deſiderat, facile erit judicare pannos aliaſve materies eo colore infectas facilius abrumpi aut deteri, iis quæ aliter coloratæ ſunt.

LXXIV. Cur materies non obſcure coloratæ, opaciores induere poſſunt non viciſſim.

PRÆTEREA, ſi conſideretur colores fuſcos cæteris majorem aſperitatem exigere: conſtabit poſſe obſcurum colorem conciliari panno, minus opaco jam infecto, quia aliud nihil requi-

requiritur, quam ut ejus aſperitas augeatur: Quia autem difficillime ea imminuitur; ſequitur nullam materiem fuſcum colorem poſſe induere, quæ minus diluto jam imbuta ſit.

LXXV. Non eſſe neceſſe ut res quæ ejuſdem ſunt coloris ejuſdem quoque ſint ſaporis.

PORRO, verba hic de partibus corporum coloratorum faciens, minimas intelligo, è quibus contextæ inter ſe ſimiles diverſimode invicem copulari poſſunt, ad compoſitionem aliarum partium craſſiorum, quibus poſſent meſſe figuræ admodum diſcrepantes, non ſecus ac ex literibus omnino ſimilibus, plura & varia ædificiorum genera conſtrui poſſunt; ſic, poſito corpora colorata oculos minimis ſuis particulis afficere; linguam aliis paulo craſſioribus, ex prioribus conſtantibus, non inde inferre licebit, res omnes eodem colore infectas ejuſdem quoque ſaporis eſſe debere.

LXXVI. Alteratis minimis corporis alicujus partibus, ejuſdem colorem quoque alterari.

DISCAMUS vero eo quod in eodem corpore duo partium genera occurrunt, ſi vel minima earum alterationem ſubeat, immutatum quoque iri ejus colorem: quod experimur dum in mortario herbæ contunduntur; aut dum ſuper cote, in uſum Pictorum, colores lævigantur, ut *cinabrium* & *auripigmentum*. Si vero corpus ejuſmodi ſit, ut ad minimas uſque partes alteratio non tranſeat, tunc coloris nullam mutationem acceſſuram; id quod apparet in plurimis aliis tincturis minus jam nominatis alterabilibus, ac præſertim exinde quod herbæ, quarum partes obtinent jam quid de motu ipſis proprio, cum quodammodo liquidæ ſint; per mutuam alliſionem in id conferunt, ut diviſio ad minima procedat, quæ abſque hoc fieri non poſſet.

LXXVII. Quomodo conſpici debeat corpus album, admittens radios jam modificatos.

SI ex dictis de corporibus coloratis, & ſpeciatim de corpore albo, animum aliò reflectamus, inferre licebit, ſi corpus album nullos recipit lucis radios, præter eos, qui ad id tranſmittuntur ab alio corpore, à quo jam modificati ſunt, nullam in eo mutationem facturum eoſque ad oculos noſtros remiſſurum cum propria eorum modificatione: ideoque corpus id, quod album conſpici debet colorem exhibiturum quo imbutum eſt corpus, à quo lumen hauſit.

LXXVIII. Experimentum curioſum.

HOC per experimentum admodum curioſum, nec difficile, certiſſime comprobari poteſt; En vero artificium; Occluduntur omnes alicujus cubiculi feneſtræ, ſolo patente exiguo foramine, per quod reſilientes lucis radii ab objectis exterioribus, ſubire queant: radii ii in cubiculo, linteo, aut alio quopiam corpore albo excipiuntur, ſimulque licet grato ſpectaculo conſpicere differentes colores objectorum ibi depictorum.

LXXXIX Quomodo actiones variorum objectorum eodem medio exceptarum mutuo deſtruant ſuos effectus.

EXPERIMENTUM id difficultatem forte in quibuſdam allaturum eſt, qui ſibi fingent diverſos radios, diverſimodeque modificatos, per idem foramen tranſeuntes, mutuo impedimento eſſe debere in actionibus exſerendis: Liberare tamen eos ab ea ſolicitudine non difficile eſt, ſi primo perpendere jubeamus magnum pororum numerum, qui occurrere poſſunt in mi-

minima aeris quantitate, aut cujuſvis alius corporis diaphani, qui, ut ſic dicam, tranſitum concedere poſſunt infinitis radis, etſi mutuo ſibi non obſtent; verum quod præſertim in conſiderationem venit, difficultatemque ſolvit, id eſt, Lumen, aut colorem, non tam poſitum eſſe in motu actuali, quam in aptitudine ad motum, vel in compreſſione: Facile autem eſt intelligere unum idemque materiæ punctum, poſſe infinitum tranſmittere numerum ejuſmodi actionum, omnino diverſarum abſque ulla earum confuſione. Exempli gratia, Si Agens aliquod applicatum extremo A. linex rectæ AB. impellat, exempli gratia, centum libras verſus B. ubi ſuppono adeſſe corpus eum conatum ſuſtinens, linea AB. procedere non debet verſus B. multo minus inflecti verſus C. aut verſus D. quia recta eſt, ſed minima vis valebit eam determinare ad inflectionem ad quod latus libuerit: Sic, ſi facultas ſit in C. quæ impellat per E. verſus D. Exempli gratia libra, ab ea inflectetur ex parte D. Si autem ſupponatur in D. alia facultas quæ reſiſtat, ut libra, impediet eam ne inflectatur: Ita facultas quæ eſt in A. ſola tranſmiſſura eſt actionem ſuam ſolam & integram verſus B. nequaquam interturbatam ab ea, quæ eſt in C. atque ea quæ ineſt C. actionem tranſmiſſura eſt verſus D. ne minimo ſuperveniente obſtaculo ab actione, quæ continuationem habet per AB. Eodem modo licebit comprehendere facultatem quæ ineſt F acturam eſſe quantum quinque libræ in corpus, quod erit in G. Ideoque idem punctum, ut E. idoneum eſſe poteſt tranſmittendis tot actionum differentiis, quot libuerit, abſque earum confuſione.

Tab. 5. Fig. 4.

Tab. 5. Fig. 4.

HACTENUS traditis unum ſuperaddendum eſt, & adnotandum circa diviſionem fieri ſolitam, qua colores alii dicuntur Reales ſeu Veri, ut qui in peripetaſmatis ſeu aulæis cernuntur: alii Falſi ſeu Apparentes, quales qui ex priſmate vitreo emergunt: Sed firmum huic diviſioni deeſſe fundamentum exiſtimo, cum uni, quam alteri nec plus aut minus realitatis inſit: Si enim ſenſus coloris, quem experimur ad conſpectum aulæorum, eſt realis; is qui procedit à tranſpectu priſmatis non minus illo realis eſt: Paucis, eadem lux intervenit, ſenſibus noſtris impreſſura colores Priſmatis & aliorum.

LXXX. Abſque ratione colores diſtingui in veros & falſos, in reales & apparentes.

SI vero quiſpiam diviſionem, quam rejicio, probaturus, objiceret negari non poſſe falſitatem meſſe viſui, qui exſurgit à conſpecto Priſmate, quatenus percepti colores referuntur ad objecta, quibus non inſunt: Illi reponam falſitatem, à viſu non pendere, ſed ſolum à judicio ſubſequente: Quod ſi id ſatis eſſet ad inferendam colorum illorum falſitatem, idem quoque judicium de omnibus coloribus faciendum eſſet, quia non minus falſo referuntur ad objecta colorata dicta, ſenſus qui ex eorum præſentia excitantur.

LXXXI. Viſionem omnium colorum falſo judicio initi.

LXXXII. Absque ratione distinctos fuisse colores in fixos & fugaces.

NEC felicior mentis partus eorum, qui agnoscentes colores omnes æqualiter reales, eos in Fixos & Fugaces distinxerunt: *fixorum* nomen illis imponentes, quos alii veros dixere; *fugaces* autem, quos vulgo falsos vocant: Quia si oculus semper eodem modo prismati applicatus teneatur, & si lumen eodem semper modo supervenit, proculdubio iidem semper prodituri sunt colores; ita ut sensatio æque durabilis sit transpiciendo prisma, ac ad conspectum aulæi.

LXXXIII. Omnes colores inter se ejusdem generis.

QUID QUID discriminis observare est inter objecta, quæ in nobis excitare valent sensum aliquem coloris, istud est; quod eorum quædam, ut *prisma*, supponere videntur oculi immobilitatem, atque ut his fixo obtutu certo loco inhæreat, extra quem desinat prior visio; cum cætera, ut *aulæa*, sub eodem colore, ad infinita loca, se exhibeant. Si tamen res intime perpendatur, certum est Prisma & aulæa, in hoc quoque convenire, quod eadem partes aulæorum, quæ ad oculum lumen remittunt, certo loco affixum, nequaquam ad eum id reflectant si vel minima loci mutatio accidat, continuaque ideo fit visio ejusdem coloris; sed si sedes mutetur, quia deficientibus primis partibus, præsto sunt similes omnino aliæ in vicinia, quæ eodem modo lumen reflectunt. Ita ut, si dum oculus ad certum locum defixus est, è quo perspicit quædam peripetasmatis loca, certi cujusdam coloris; supponeretur Deum ad nihilum deducere omnes alias aulæorum partes, quæ lumen non reflectunt versus locum, cui oculus affixus est; revera non desineret eosdem colores conspicere, sed loco moveri non posset, quin cesset videre eodem modo, quo antehac.

LXXXIV. De materia colorum variantium.

HAC veritate rite perspecta, nulla supereſt difficultas circa eos colores, qui variantes dicuntur, quales apparent in collo *columbæ* aut cauda *Pavonis*: verisimile enim est, iis in subjectis eam esse partium collocationem, ut quæ aptæ sunt ad luminis certo modo modificationem, dispositæ sint ad id versus eundem locum remittendum: Ex autem, quæ aliter illud modificare possunt, ad aliam partem id reflectere: Ita, si oculus in loco est, quo pertingunt radii, qui rubri coloris sensum excitare possunt objectum rubrum colorem exhibiturum est? Si vero situs esset eo in loco, ad quem reflectuntur radii, qui flavi coloris sensum inducere possunt, objectum flavum conspiciendum est.

LXXXV. Comparatio colorum variantium cum rebus artificialibus,

HOC inde confirmare licet, quod artifices artificio singulari materias ad vestes coloris variegati conficiunt, regmen ex colore diluto ordientes, subtegmen autem ex minus diluto attexentes: Hoc vero optime repræsentat objecta, quibus ejusmodi colores variantes adscribuntur, scilicet quædam imagines striatæ, quæ res omnino differentes referunt, prout è diversis locis conspiciuntur: Sic eadem imago à fronte inspecta,

Cæsarem

Cæsarem exhibet; ab alio latere, felem: iterumque ab alio, sceleton; ut enim variæ imaginis partes, varia hæc phænomena præbent, sic variæ partes columbæ variegatos illos colores nobis exhibent.

LXXXVI. *Alias proprietates luminis & colorum non posse nosci quam de visione agendo.*

SI quid difficultatis supereſt è superius dictis circa naturam & proprietates luminis & colorum, solutio in sequentibus patebit, ubi specialius visionis modus tradendus est: Idque ut de ea verba faciamus nos impellit, eoque lubentius, quod hujus Tractatus Physici partes subsequentes, cum utplurimum observationibus, quas oculus parefecit, nitantur, opus est rite omnes circumstantias ejusmodi sensus, omnium maxime admirandi scrutari. A descriptione oculi initium ducemus, atque brevitati consulentes, iis tantum, quæ ad rem faciunt inhærebimus. Quæ hoc capite de Lumine ac Coloribus explicata sunt, latius videri possunt in *Hist. nat. part.* II. *Artic.* VIII. & IX.

CAPUT XXVIII.

Oculi Descriptio.

I. De Figura Oculi.

QUANDIU Oculus orbita concluſus latet, id quod eum involvit, obstat quominus ejus figura nobis innotescat: Sed inde exemptus, figuram rotundam exhibet, propemodum huic delineationi A B C D E F, similem: cujus pars F A B C antica est, aut quæ ad anteriora magis vergit, reliquum C D E F, id quod ossi capitis immersum est indicat.

II. Quæ sit tunica cornea.

A B, pars est involueri particularis oculi, cui *Tunicæ corneæ* nomen inditum: eaque pars est diaphana.

III. Conjunctiva aut album Oculi.

B C D E F A, reliquum est illius tunicæ, cujus partes laterales, proximæ A & B vocantur *Album Oculi*.

IV. Uvea tunica & Pupilla.

A I L B Tunica est *Uvea*, cui insculptum est foramen, notatum I L, quod vocant *Pupillam*.

V. Ligamenta ciliaria.

M N, M N, filamenta quædam sunt nigra, *Ligamenta ciliaria* appellata, quæ suspensum tenent corpus quoddam molle & diaphanum, quod vocant *Humorem crystallinum*.

VI. Humor aqueus.

SPATIUM Q Q Q adimplet liquor diaphanus adinstar aquæ liquidus, eaque de causa *Humor aqueus* nominatus.

VII. Humor crystallinus.

N O N P, corpus est diaphanum, lentis figura, paulo magis convexum ex parte N P N quam ex parte N O N, quod quia aliquantulum solidum, vocatur *Humor crystallinus*.

VIII. Humor vitreus.

RELIQUUM capacitatis oculi R R R, repletum est humore ovi albumini simili, qui magis diaphanus est humoribus crystallino & aqueo, consistentia inter utrumque media, quia facilius humore crystallino comprimi potest: non ideo tamen diffluit sicut humor aqueus. Viscidus ille *humor* nominatur *vitreus*.

IX. *Nervus opticus & retina.*

DEGH pars est nervi optici, cujus filamenta TS, à cerebro originem ducunt atque in oculum desinunt cujus fundo substernuntur, efformantque *membranam* quandam tenuissimam à medicis *Retinam* dictam.

X. *Interiora oculi esse nigra.*

CONSULTO vero præterea tunicarum numerum & nomina, oculum obvolventium, quia usu peculiari ad visionem destituuntur: Neque tamen omittendum est, superficies earum tunicarum omnes esse nigras, in locis quæ è regione fundi oculi sunt.

XI. *De musculis oculi.*

OCULI globum *sex musculi* circumdant, è quibus quatuor *recti* vocantur, duo alii *obliqui*: unusquisque nervus, quem aiunt esse originem alicujus è musculis rectis, immediate è cerebro proficiscitur, qui viam sibi faciens per parvum foramen ossis capitis, in unumquemplam illorum musculorum dispergitur, ac eorum quisque insertionem habet propriam in partem involucri oculi, qualis est notatus hic F. Ita ut ex quatuor illis musculis rectis, unus supernam partem, alter inferiorem, alii duo partes laterales illius membranæ attingant: Quanquam vero musculi obliqui originem quoque cerebro debeant, eorum nervi per quasdam ambages procedunt, ita ut exitum per oculi canthum, auri proximum, quærere videantur, ubi unus supra, alter infra oculum defertur, sicque cruciatim quatuor musculos rectos intersecant in os nasi desinentes.

XII. *Usus musculorum oculi.*

NULLUS datur in toto corpore musculus, qui non per intervalla impleatur quodam liquore, aeri subtilissimo simili, quem suppeditat cerebrum per nervum illi originem præbentem: Liquor is est quem medici vocant *Spiritum animalem*, ob cujus præsentiam dum intumescit musculus, eodem tempore is contrahitur; vel imminuitur dimensio, quæ inter originem & insertionem interjacet: Sic musculo recto superiori spiritibus turgente, necesse est oculum sursum attolli: ac tres alii musculi dum vicissim eo implentur, modo oculo deprimendo inserviunt, modo ad lævam, aut sinistram deflectendo: Hoc vero notatu maxime dignum est, quod si musculi hi quatuor simul contrahantur, necesse sit hinc aliquantulum figuram oculi immutari, atque depressiorem quam ante fieri: Quoad musculos obliquos, medicis non assentior, qui eos circumgyrationi oculi inservire aiunt, viceque trochleæ fungi. Censeo potius eos dum simul ac semel spiritibus implentur, hincque contrahuntur, globum oculi inde comprimi, quo fit ut figura oculi immutetur, atque longior ac convexior parte antica evadat, postea autem magis concavus fiat, unde oriatur paulo amplior distantia inter humorem crystallinum & retinam.

XIII. *Pupillam posse dilatari.*

ADDENDUM est, ejusmodi immutationibus, Pupillam dilatationi obnoxiam esse & contractioni: Eam autem dilatari facile observare est in locis quodammodo tenebrosis, aut quando

do aliquod diſſitum cernere intendimus: Ex oppoſito, contrahi in locis lucidis, aut cum quid cominus intueri volumus.

NOTANDUM tandem, ſi inquiratur origo duorum nervorum opticorum, deprehendi eos cranium egreſſos, aulatim ad ſe invicem accedere, indeque ad unionem redire, membranarum ope, poſtea iterum dividi, ac in Cerebri ſubſtantiam immergi, quos mihi ab invicem diſtinguere impoſſibile eſt: His ſi quippiam addideris, id utile tantum futurum eſt, quatenus inde ratio reddi poterit quorundam Phænomenon, quæ abſque his obſcura eſſent. *XV. De duobus nervis opticis.*

CAPUT XXIX.

Explicatio vulgaris, quomodo fiat Viſio.

ARISTOTELES de modo quo fit Viſio nihil peculiare tradidit. Et quamvis ſeptimum caput libri ſecundi de Anima cui titulum fecit de *Viſione*, polliceri videatur plenam de ea tractationem, nihil tamen aliud profert, niſi objectum in medium agere debere, quo actionis illius tranſmiſſio fiat uſque ad organum: Verum quidem eſt, iterum ipſum xii. Capite ejuſdem libri, dicere in omni ſenſatione admittere nos imagines rerum, abſque earum materia, non ſecus ac cera ſigilli figuram retinet, nihil vero de ſigillo: At vero is textus nihil quod non ſit æque vagum, ac id quod antea dixit, continet: Similitudo vero qua utitur, intellectum non juvat, quo percipiat quomodo magnus partium numerus, è quibus objectum conſtat, ſimul ac ſemel percipi queant diſtincte: neque item quomodo notitiam comparare poſſimus *ſitus*, *diſtantiæ*, *magnitudinis*, *figuræ*, *numeri*, ac *motus* & *quietis* rerum oculis noſtris objectarum, *I. Quid per viſionem audiatur; atque de ea Ariſtotelem nihil dixiſſe.*

ARISTOTELIS diſcipuli rite agnoverunt multum abeſſe, quin is perfectam ejus rei doctrinam tradiderit: idque eos impulit, ut quærerent modum prolixiorem ejuſdem doctrinam faciendi: Sic, verbo tenus vocabulum *Imaginis* accipientes, quam uſurpat in textu ante citato Ariſtot. aſſeruerunt objectum viſibile ſimilem producere in aere vicino, hanc ſecundam paulo minorem in aere ulteriori, atque illam ſecundam iterum tertiam, paulo adhuc minorem, atque id pergere donec una in humore cryſtallino enaſcatur, quem ſtatuunt præcipuum viſionis organum, tanquam partem corporis, quæ Animæ inſerviat ad eam percipiendam: Ex ſunt *Imagines* aut *ſpecies*, quas vocant *Intentionales*, quarum generationem explicare tentant, dicentes objecta eas eo modo producere, quo imago noſtra in ſpeculo exſurgit. *II. Ariſtotelicorum doctrina de Viſione.*

EX antedictis ſatis conſtat me cum Ariſtotele conſentire; diſcou- *III. Ariſtotelico, ... explicatore eorum ſpecierum intentionalium.*

disconvenit autem mihi cum illius discipulis, quoad subjectum ejusmodi specierum intentionalium, quarum natura meo judicio, imperceptibilis est, quæque ab omni ævo mire eorum ingenia exercuerunt: Merumque sophisma est velle eas constituere per speculi exemplum, quandoquidem visio reflexa difficilius directa comprehenditur.

IV. Absurditas illarum specierum.

NECESSE non est huc adducere, quot absurda incurrant, ad demonstrandum nullitatem ejusmodi specierum intentionalium: adnotare solum sufficiat, quod si ejusmodi imminutio, quam supponunt, eo modo fieret, sequeretur, quando objectum visui se offert ad decem passuum distantiam, ejus speciem ex media tantum parte imminutam esse, quando ad quinque passus progressa esset: hoc est, quod si objectum sexpedale esset, species adhuc tunc esset tripedalis: Sic si oculus ad quinque passuum distantiam collocaretur, non posset nisi minimam partem tam amplæ speciei excipere, ac proinde minima tantum pars speciei objecti perciperetur, quod experientiæ repugnat, quandoquidem id integrum ad eam distantiam conspicimus, atque ad alias multo minores: Si vero respondeant, ejusmodi species aliter imminui in gratiam oculi proximi, aliter in gratiam remoti, confiteantur necesse est, objectum inanimatum & necessario agens, ea præditum esse intelligentia, ut proportionem servet in sua actione, ut idem operetur ad plures distantias; Quod cum absurdum sit, sequitur quoque positionem earum specierum esse absurdam.

V. Visionem non fieri in humore crystallino.

RATIONEM impugnant, nedum cum ratione loquuntur qui Visionem in humore *crystallino* perfici asserunt: ac pone latere humorem vitreum, in eundem usum in quem argentum vivum postice speculi parti apponitur, scilicet ad terminandam actionem objecti visibilis: Nam certissimum est, objectum id actionem suam prorogare debere ultra humorem vitreum, qui cum inter omnes maxime diaphanus sit, comparationem cum argento vivo non sustinet, quod summe est opacum: Adde his, sicut humor crystallinus in utroque oculo deprehenditur, atque eodem tempore ibi duæ formantur species, si is præcipuum foret visionis organum, sequi debere, ut semper idem objectum duplex appareret, cum duobus simul oculis intueremur.

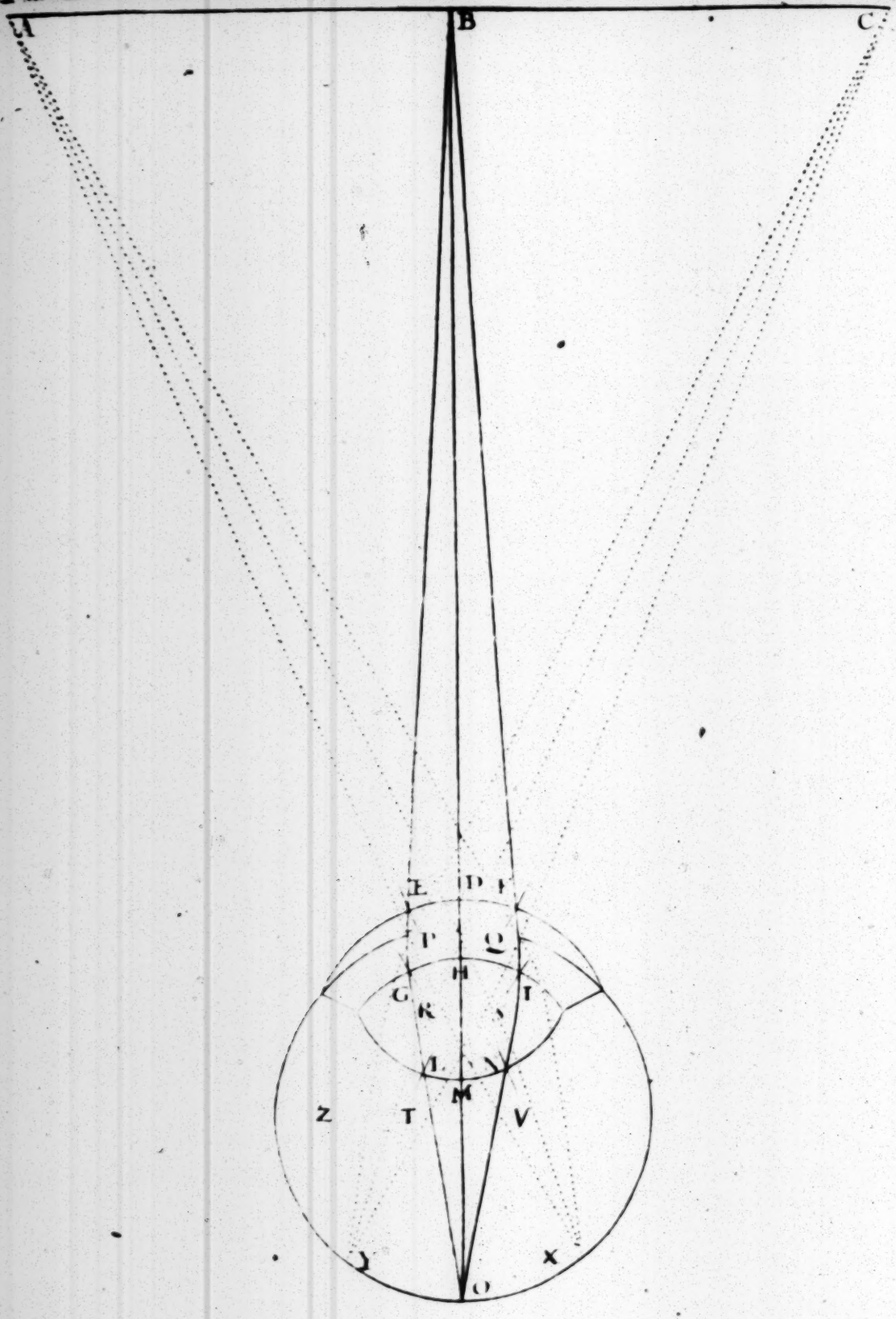
VI. In retina non fieri.

ULTIMA hæc ratio falsitatem opinionis quorundam Philosophorum convellit, qui præcipuum visionis organum in Retina ponunt.

VII. Non fieri in concursu nervorum opticorum.

QUOAD eorum opinionem, qui asserunt sentire nos, eo quod objecti actio deferatur usque ad concursum nervorum opticorum, Destruitur ea ab Anatomicorum experientia, qui eos nervos in cadaveribus quorundam hominum, dum viverent eo modo quo cæteri objecta percipientium, reperere sejunctos.

CAPUT


A
B
C
E
D
F
P
Q
H
G
K
I
L
M
Z
T
V
Y
X
O

CAPUT XXX.

De Transgressu Luminis per humores Oculi.

I. *Causa erroris antiquorum circa visionem.*

SI plerique Visionis modum explanare conati aberrarint, existimo hanc potissimum esse causam, quod simul nimis multa animo complecti & noscere voluerint, nullique ordini institerint: Illorum error nobis proficuus erit, si perpendentes visionem sequi ad actionem objecti in organa tam interiora, quam exteriora, prima fronte subeamus solum examen, quomodo lucis radii, quibus mediantibus objecta in sensus incurrunt, ab humoribus oculi excipiantur.

II. *Satis esse quosdam radios considerare præ cæteris, qui prodeunt a certo objecti puncto.*

PROPONAMUS in exemplum oculum Z. atque objectum ABC. nequaquam dubium est, unumquodque punctum, hoc est, quamque è minimis particulis visibilibus illius objecti radios transmittere ad omnia medii loca, unde id percipi potest: At quia illi solum qui pupillam trajiciunt, visioni inserviunt, eos solum perpendemus, qui in illum cornex locum incidunt, ac è regione sunt pupillæ: Sic cum perpendenda sit actio puncti B, satis esse judicamus quosdam è radiis, qui ex eo puncto proficiscuntur, considerandos suscipere, scilicet radios, BD, BE, BF. *Tab. 6.*

III. *Quosdam radios ferri usque ad*

QUIA autem radius BD, perpendicularis est ad superficiem EDF, is nullam subire debet refractionem in transitu ab aere in humorem aqueum; recta ergo procedere debet usque ad H, ubi perpendiculariter iterum incidens in superficiem humoris crystallini, sine refractione directe tendere debet versus M. Et quia iterum in eum locum perpendiculariter incidit supra superficiem humoris vitrei, directe tendere debet ad punctum O, fundi oculi.

IV. *De aliorum quorundam refractione, & quomodo ii qui prodeunt a puncto objecti coeant in punctum retinæ.*

SED radius BE ad perpendiculum non incidens in superficiem EDF, quo se offert ad transitum ab aere in aquam, infringi debet ad viciniam perpendicularis EP, unde attinget aliquod punctum superficiei humoris crystallini, ex. gratia, ad punctum G, quod paulo plus vicinius ad H accedit, quam feciſſet, ni fractus fuiſſet: Jam radius EG, cum quoque non sit perpendicularis ad superficiem GHI, cui proximus est, transiturus ab humore aqueo in medium, quod est durius, iterum infringi debet accedens ad perpendicularem GR, ac proinde accedere ad aliquod punctum superficiei humoris vitrei, exempli gratia, ad punctum L, quod quoque paulo proximius est, quam fuisset absque secunda illa Refractione M, tandem, quia radius GL inclinat quoque ad superficiem LMN, per quam illi transitus esse debet à corpore duriori, in aliud minus durum, ideo infringi debet, dum recedit à

per

perpendiculari L T, quæ, ut videre eſt, eo modo eſt ſita, ut radius ab ea recedens, vergat ad viciniam radii BDO: Facileque eſt concipere eo modo poſſe eum diſrumpi, ut attingat idem punctum, quo radius B D O, pervenerat, ſcilicet ad punctum O. Eodem modo perpendendo quod debet accidere radio BF, licebit agnoſcere ejus refractiones eum deducturas ab F in I, ab I in N, ac tandem eum conjunctum iri cum duobus aliis in puncto O: Quia vero refractiones quæ accidunt radiis, qui incidunt inter B E & B F, non æque magnæ ſunt, ac refractiones eorum ipſorum radiorum, facile eſt arguere quicquid valent, id ſolum eſſe ut eos omnes deflectere faciant verſus idem punctum O. Ideo videre erit punctum B agere in oculi fundum, quaſi pupilla omni careret latitudine, ac quaſi unicum tranſmitteret radium, cui hoc repentum eſſet, ut eadem polleret vi qua cæteri omnes ſimul qui comprehenduntur ſpatio inter B E & B F.

V. Radios qui a diverſis punctis exiliunt unius objecti, incidere in totidem diverſa retinæ puncta.

SI jam expenditur quid fieri debeat de radiis, qui ex alio puncto prodeunt, ut A. videbitur eos omnes, qui oculum ingrediuntur, ibi eas refractiones pati debere, ut ſimul ii propemodum attingant idem punctum, ſicut X: Atque ut ii qui prodeunt ex alio puncto, deſumpto inter A B, propemodum debent attingere aliud punctum fundi oculi, quod occurrit inter X & O: Ideoque generice dicere licet unumquodque objecti punctum propemodum tantum agere in idem punctum fundi oculi: ac viciſſim unumquodque punctum fundi oculi propemodum unici rei tantum agere impreſſionem puncti objecti.

VI. Radios a certis punctis prodeuntes, non adeo facile iterum jungi ac ii qui a quibuſdam aliis proficiſcuntur

PROPEMODUM dixi, non abſolutè, Nam ſi ſuperficies EDF, GHI, LMN, adeo inflexæ ſunt, ut præciſe deducant omnes radios qui ab uno puncto prodeunt ut B, ad unicum punctum ut O, impoſſibile eſt eas eodem modo cogere radios, qui ab alio puncto prodeunt, ut A, quia omne aliud punctum præter B, non eodem modo atque id diſpoſitum eſt reſpectu oculi.

VII. Oculi diſpoſitionem non immutatam, refractiones non poſſe colligere ſupra retinam radios ex objectis ad omnes diſtantias productis manantes.

NOTETUR, ſi objectum ab oculo recederet, puncto B manente, ſemper in linea BD, atque oculi nequaquam mutata diſpoſitione, ſicut radii, quos id punctum B tunc mitteret ad pupillam, paulo minùs divergerent aut ſecederent, accideret eos qui penetrarent tres ſuperficies EDF, GHI, LMN, adeo infringi ut eorum collectio propior cryſtallino foret, quam eſt punctum O. Vice verſa, ſi objectum ad oculum accederet, ſicut radii, qui prodirent à puncto B ad pupillam ituri, tunc multo magis divergentes eſſent, quia eorum refractiones non poſſent eos recolligere, quam ultra idem punctum O: atque contingere poſſet objectum adeo oculo eſſe vicinum, ac radios ex eo puncto prodeuntes, adeo divergere, ut nunquam poſſent colligi: Fas ergo eſſet dicere, iis omnibus in caſibus, nul-

nullum fore puncti objectum, cujus impreſſio non extenderetur ad parvum ſpacium fundi oculi: ac proinde dicere liceret, duo puncta vicina cum confuſione actionem editura.

viii. *De mutatione oculo accidente quo fiat ejuſmodi collectio.*

EA omnia eo modo contingerent, ſi oculus inflexibilis eſſet, ſed natura omnibus iis caſibus obviam itura, eo modo condidit eum, ut poſſit planus evadere, aut prolongari ad certum uſque punctum, quo quadrare poſſit in diverſas diſtantias, quas occupare poſſunt objecta inſpicienda. Inſpectur ergo objectum aliquod remotius, quam ut diſtincte percipi poſſit pro ſolito oculi ſtatu, hic planus evadit, uno eodemque tempore agentibus quatuor muſculis rectis, qui ad orbitæ fundum illum retrahunt, ac tunc retina ſatis proxima fit humori cryſtallino, quo præciſe occurrat collectioni radiorum, ab unico puncto diſſiti illius objecti proficiſcentium. Cum vero objectum nimis proximum inſpicere volumus, oculus in longitudinem extenditur ab actione duorum muſculorum obliquorum, qui eum circumdant & premunt intumeſcentes: tunc diſtantia, quæ eſt inter humorem cryſtallinum & retinam ſat ampla fit, quo radii, qui prodeunt ab uno puncto illius objecti proximi, colligantur in unum retinæ punctum: Sic, ſi quiddam confuſionis ſuperſit, cui natura opem non tulerit, id tantum contingit ratione actionis radiorum, qui prodeunt ab objecto, oculo nimis proximo, ut ad diſtantiam duorum aut trium pollicum. Sed ſuperfluum fuiſſet, vel ſaltem parum neceſſarium tali rei ſuccurrere: nam cum in eum præſertim finem nobis conceſſus viſus ſit, quo res diſſitas noſcamus, ac perquam raro accidit occurrere occaſiones, quæ objecta adeo proxima offerant, natura hac parte improvida fuit, opemque non attulit.

ix. *Aliam mutationem in avibus contingere.*

APPROXIMATIO illa, aut acceſſio & receſſio humoris cryſtallini à fundo oculi, adeo neceſſariæ ſunt ad acutam viſionem, ut ex fieri nequeant ab actione muſculorum in quibuſdam avibus, quibus tunica oculi dura & inflexibilis eſt, & quaſi oſſea; natura alia via opitulari ipſi voluit: Ea quippe oculis ejuſmodi avium quædam parva filamenta indidit, quæ in oculis hominum non occurrunt, vel cæterorum animalium, quorum humorem cryſtallinum oculi fundo annexuit, quo fit ut à retina diſcedere, vel ad eam accedere poſſit.

x. *Obſervatio inſignis de oculis piſcium.*

NOTETUR hic primam, è tribus refractionibus, quas radii luminis in oculo patiuntur, non dari in viſu piſcium, qui aquæ innatant; quia ii radii vix immutant medium, cum ingrediuntur humorem aqueum oculorum eorum piſcium: Ideo, veriſimile eſt, defectum ejus refractionis compenſari debuiſſe alio quopiam modo: Revera videmus naturam conceſſiſſe multam convexitatem humori cryſtallino piſcium, qui pene inſtar ſphæruli rotundus eſt, non lenticularis figuræ, ut in cæteris animalibus.

SICUT

XI. Senibus imaginem confuſam imprimi objectorum proximorum.

SICUT maxima pars eorum, qui provecta ſunt ætate, tandem marceſcunt & macreſcunt, hinc fit eorum oculos planos fieri, pauloque minus convexos, quam ætate minus a ſulta: Oculorum autem ejuſmodi conſtitutio non patitur ut Radii qui ab objecto proximo manant, colligantur, cum retinam contingunt: ideo in iis ſolum veſtigium confuſum remanet: atque vix fieri poteſt ejuſmodi oculos diſtinctam ullam imaginem admittere, niſi objectum in juſta diſtantia conſtitutum ſit.

XII. Eos quibus permagni ſunt oculi & prominentes, imaginem tantum confuſam objectorum diſſitorum recipere.

QUIBUSDAM viceverſa, cum oculi ſint longiores juſto ac prominentiores, diſtantia, quæ occurrit inter humorem cryſtallinum & oculi fundum, juſto quoque maior eſt: quo fit ut radii prodeuntes à puncto objecti tantiſper diſſiti, colligantur priuſquam retinam attigerint: poſtmodum diviſi incidant in parvum ſpatium fundi oculi: Unde ſequitur ejuſmodi oculos confuſam tantum imaginem diſſitorum objectorum receptoros, diſtinctam vero proximorum.

CAPUT XXXI.

Quomodo dici queat objecta organis imagines ſuas imprimere.

I. Objectum viſibile ſuam imaginem delineare in retina.

SI ſemel rite perceptum fuerit punctum objecti alicujus, agere ſolum in punctum fundi oculi, cui è regione reſpondet; ac vice verſa, punctum fundi oculi impreſſionem unius puncti objecti admittere. Non ſupererit difficultas in concipiendo totum id objectum agere in certam quandam latitudinem retinæ, quæ quoad figuram, non magis ab ea diſcrepat, quam à peritiſſimo pictore in tela facta delineatio: Noſcitur præterea eam latitudinem alio quodam modo objecto ſimilem eſſe, nempe, quod æqualem numerum variarum compreſſionum in omnibus ſuis partibus admittat, prout varii ſunt colores, aut varii luminis gradus in omnibus objecti partibus. Quia autem imaginis, aut ſpeciei nomen inditur rei cuicunque, quæ quomodocunque refert rem, quam repræſentare in animo fuit, poſſumus id nomen tribuere latitudini retinæ, in quam incidunt objecti radii: hocque pacto dicere hoc imaginem ſuam delineare in fundo oculi.

II. In quo ea imago ab objecto diſſideat.

IN ea imagine non alia quærenda eſt ſimilitudo ab illa, quam attuli: ſi enim ulterius quis eamcum objecto vellet conferre, valde illi diſſimilis animadverteretur: *Primo*, eo quod ſemper referat corpus per unam ſuperficiem; aliquando ſuperficiem per lineam, ac aliquando lineam per punctum: *Secundo* ab ea per ſitum diſcrepat, objecti enim pars ſumma in inferiore oculi parte depingitur, pars objecti dextra in oculi ſiniſtra, *&c. Tandem* hæc imago magnitudine differt, quandoquidem objectum vaſtæ latitudinis, in oculo ad anguſtam effigiem contrahitur.

AT-

Fig 1.

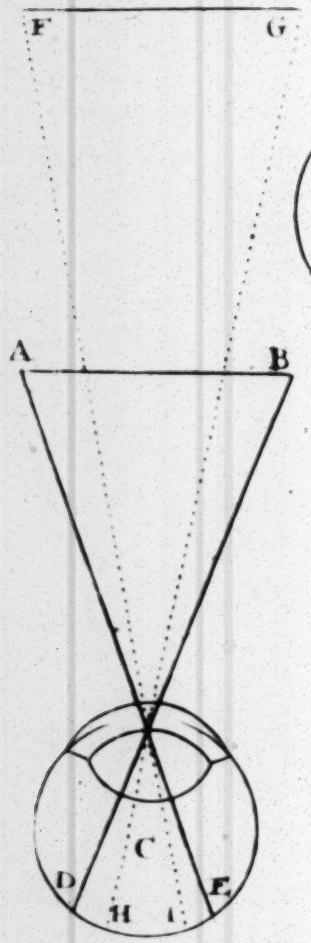


Fig 2.

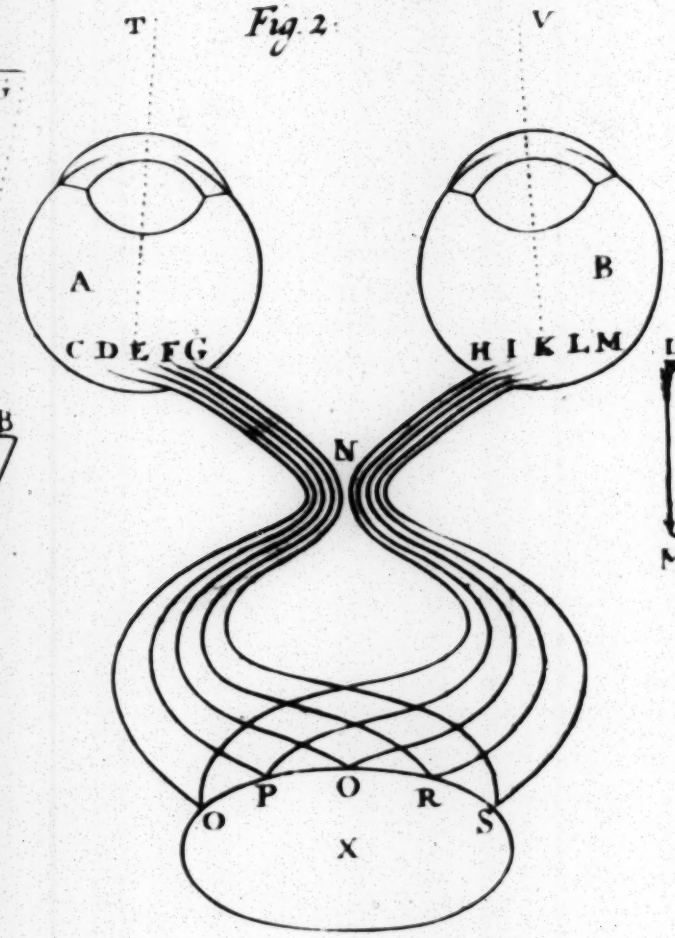
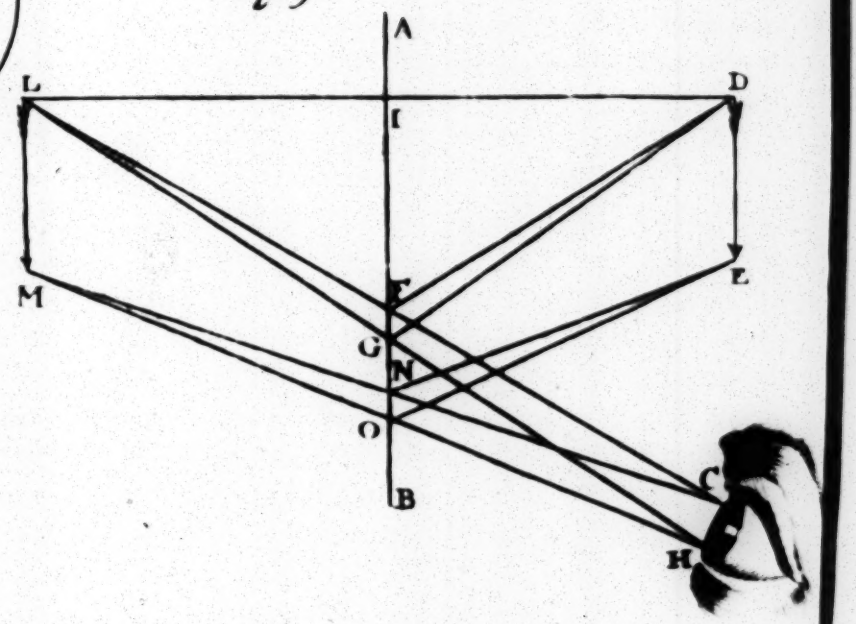


Fig 3.



ATQUE ea pars eo minor est, quo magis objectum dissitum est, ut conspicere est in oculo C, spatium H I, quod excipit imaginem objecti F G, minus esse D E, ubi depingitur objectum A B, quod æquale suppono F G, atque ad propemodum ad eam proportionem, qua F G remotius est ab oculo quam A B. III. *Eam eo minorem esse quo magis objectum est dissitum.*

QUISQUIS vel leviter hæc animo agitarit, quoad ea, quæ superius constituimus de natura luminis & colorum, facile assentietur objecta quoque imagines suas fundo oculi imprimere: sed præterea ejus rei per experientiam certitudo comparari potest, nam si undique cubiculi alicujus occlusis fenestris, quæ e regione habeant objecta valdè illuminata, & foramen fiat in earum foricula una, atque illi foramini applicetur oculus animalis recens mortui, cui cum dexteritate dempræ sint membranæ humorem vitreum ambientes circa fundum, quibus substituetur ovi puramen ad cohibendum eum humorem; Id puramen satis distinctam picturam dabit objectorum forinsecus occurentium. *Tab. 7. Fig. 1.* IV. *Experimentum eas imagines ostendens.*

SED cum (quo rite procedat id experimentum) superandæ sint sat insignes difficultates, credidimus nos posse eam Rem experiri, si Machinam conficiamus quæ majori sub mole oculum inferat. In ea omnes membranas, aut tunicas opacas, ex crassiori charta confici curavimus, excepta retina, quam paravimus ex Pergamena membrana, albissima & tenuissima: Vitrum diaphanum corneæ vicem occuparet humorique crystallino substituimus crystallum figuræ lenticularis, sed minus eo humore convexam: quia cum ejus machinæ cavitatem solus aer occupet, in locum humorum aquei & vitrei, parva convexitas sufficit ad eas refractiones sat sensibiles efficiendas: Quia vero nimis arduum fuisset eo artificio oculum illum construere ut deprimi, aut oblongior evadere possit, non secus ac oculus naturalis beneficio musculorum, membranam Pergamenam eo modo concinnavimus, ut pro lubitu possit promoveri vel removeri. V. *Oculus artificialis eundem in finem.*

MACHINA ea supra cubiculi alicujus fenestram constituta, ita ut vitrum, quod vices tunicæ corneæ sustineat, excipiat aliquot objecta valde illuminata, non modo animadvertitur ea suam imaginem imprimere membranæ illi Pergamenæ, sed vel minima illic percipi singularia, quæ ratiocinii ope nobis innotescere possunt, sic observatur. VI. *Quomodo ibi percipiatur imago objecti alicujus.*

1. MEMBRANAM Pergamenam adstringi debere ad certam distantiam lenticulæ crystalli, quo objecti imago quàm distinctissima appareat. VII. *1. Observatio.*

2. EAM imaginem minus in extremitatibus, quam in medio distinctam esse. VIII. *2. Observatio.*

3. SI ea membrana lenticulæ nimis sit proxima, picturam minorem evadere & confusam. IX. *3. Observatio.*

X. 4 Observatio. 4. SI eadem distantior sit, picturam majorem fieri, sed adhuc confusam.

XI. 5. Observatio. 5. OBJECTI alicujus distinctam imaginem eo minorem reddi, quo id objectum est remotius.

XII. 6 Observatio. 6. SI interponatur quædam distantia inter membranam & lenticulam, cum exhibet imaginem distinctam objecti mediocriter dissiti, membranam eam paulisper admoveri debere, ita ut minus ab invicem distent lenticula & membrana, quo distincta prodeat imago alterius objecti aliquanto plus remoti.

XIII. 7. Observatio. 7. CUM membrana ea justum occupat locum, quo distincte exhibeat objectum multum distans, ut ad centum, aut ducentos passus, nequaquam ea locomoveri debet, si cupis distinctam, quantum licet, effigiem consequi objectorum, ad ulteriorem distantiam constitutorum.

XIV. 8 Observatio. 8. QUO propius oculus artificialis objecto admovetur, eo plus membranæ à lenticula removendum.

XV. 9 Observatio. 9. QUANDO objectum oculo artificiali vicinius est justo, impossibile esse ejus picturam distinctam assequi, quantumvis retrocedat membrana.

XVI. *Differentia oculi nativi & artificio facti.* NOTANDUM, cum occasio ingruit, ob quam dispositio oculi immutari debet, quo imago objecti distincta evadat, immutationem eam minus esse sensibilem in oculis Animalium, quorum involucra sunt flexilia, quam in oculo artificiali: In Animalibus enim prolongatio, aut contractio oculi, cum semper comitem habeat majorem aut minorem corneæ convexitatem, dispositio, quam induit ea tunica, ex parte concurrit ad producendum effectum, qui pendet à sola elongatione, aut contractione oculi artificialis: Sic, si oculo artificiali impressa sit pictura distincta objecti remoti, accederet alia adeo proxima, ut collectio radiorum, quos ab unoquoque suorum punctorum emittit, fieret ultra centesimam partem illius longitudinis, tunc removenda esset membrana à crystalli lenticula ad eam proportionem, quo consequi liceat distinctam picturam illius objecti: At simili in casu, necesse non esset, oculum produci ad centesimam partem suæ longitudinis, quia tunc cornea convexa magis evadens quam ante, sensibiles magis efficit refractiones, quæque radios disponunt, ut se iterum colligant strictius, quod alias non contigisset.

XVII. *Filamenta nervorum actionem objecti transmittere ad cerebrum usque.* CUM imago, quam objectum aliquod in animalis oculo delineat, eo loco recipitur, in quo concurrunt extrema filamentorum, è quibus unusquisque nervus opticus constat, verisimile est, ibi eo modo imprimi, ut radii ea filamenta non contingant per eorum longitudinem, sed solum per extrema: His si addamus factam in unoquoque filamentorum extremo impressionem, ab uno in alterum transferri, concludemus imaginem integram objecti, à loco in quem filamenta ejusmodi desinunt, ad cerebri substantiam transmitti.

AT

AT cum insensibiles simus iis in locis ictâ, quos nulli subeunt nervi, certissime credendum est, nervos ad sensum omnino requisitos esse: Iterum quoque cum non sentiamus quando objectum agit in nervum, cujus in cerebrum commeatus impeditur, aut si ipsum cerebrum morbo proprio occupetur, hinc colligendum est, nervos animæ non esse immediatum organum, sed solum à natura in id destinatos esse, ut impressionem receptam ad cerebri locum, unde originem trahunt, transmittant, atque ubi verisimile est id organum occurrere debere. XVIII. *Anima in cerebro sentire.*

RURSUM tamen notandum est, pene omnes cerebri partes duplices esse, ideoque non omnes absque discrimine pro organo animæ immediato haberi debere: Ex oppositio verisimile est, ut in nobis unica est sensatio, quæ sequitur ad duas impressiones ab eodem objecto factas, in exteriora duo organa sensuum quæ afficiuntur, adesse quoque in cerebro locum singularem, in quo concurrunt duæ hæ impressiones: Arduum forte fuerit locum illum determinare: sed, sive sit parva glandula, à medicis Conarium appellata, vel quæpiam alia corporis pars, vix concipi potest collectionem posse fieri, nisi quapiam re æquivalenti constituta, quam jam traditurus sum. XIX. *In cerebro partem dari quæ præcipuum est animæ organum.*

PRÆTER manifestam similitudinem oculi unius ad alterum, aliam præterea deprehendo sensibus imperviam, in eo sitam, quod filamentorum unius è nervis opticis numerus æqualis est numero alterius: Ita, si majoris facilitatis gratia supponamus nervum opticum Oculi A, continere quinque filamenta quorum extremitates sint CDEFG, censendum est, parem numerum inesse nervo oculi B, cujus extrema sunt HIKLM: Hinc concipio extremitates E & K, quæ cæteris interjacent, præcisè in extremo axium opticorum reperiri, hoc est, in extremitatibus linearum TE, VK, quæ pertranseunt centra pupillæ, humoris cr, stallini & globi oculi: cæteras autem circumcirca eas, ea modo dispositas esse, ut seorsim, ordine quodam, assumere liceat omnia filamenta unius oculorum, eaque conferre cum Filamentis alterius eodem ordine carpta, quo ex iis plura paria componantur, quæ sympathica vocabimus: Sic, initio ducto à filamentis C & H, quæ ad lævam magis prominent ea primum par constituo, cætera paria sunt DI, EK, FL, GM. Tandem existimo filamenta sympathica cujuslibet paris desinere in idem punctum ejus partis cerebri quæ Animam ad sensum excitat: Sicut hic videre est par CH, desinere in punctum O, præcipui organi X; par DI, in punctum P; Par EK, in punctum Q: Par FL, in punctum R, & tandem Par GM in punctum S. XX. *Conjectura de continuatione filamentorum duorum nervorum opticorum.*

HOC posito, concipio cum objectum aliquod inspiciendum est, nos eo pacto oculos in illud conjicere, ut duo axes optici pertingant ad locum, ad quem præsertim attentio nostra vergit: XXI. *Quomodo actio objecti*

recipiatur in organo animæ immediate.

Tab. 7. Fig. 2.

Sic parte illa agente per lineas T E, V K, in fila ſympathica E & K, Impreſſiones hinc enatæ colliguntur in unicum punctum, ſcilicet punctum Q. Eodem modo, pars objecti, quæ ad dextram occurrit commovet filamenta ſympathica D & I, quorum impreſſiones tranſeunt in P. Itidem rurſum, pars objecti, quæ ad lævam erit, actura eſt in filamenta ſympathica F & L, ac eorum impreſſiones ad punctum R colligentur, & ſic de cæteris. Hinc ſequitur etſi duæ imagines oculo imprimantur, unam ſolum imprimi in cerebri parte X, quo noſtro judicio viſionis eſt organum immediatum.

XXII. Argumentum certiſſimum viſionem non fieri in humore cryſtallino.

QUOD ſuperius diximus circa imagines, quas objecta viſibilia in oculis delineant, ſi ritè percipiatur, nova anſa ſuppeteret animadvertendi Errorem interpretum Ariſtotelis, & plerorumque Medicorum, qui eas imagines ab humore cryſtallino excipi, nec progredi ulterius docuerunt; Quippe proſpicere facile licuit actiones diverſas variorum punctorum ejuſdem objecti, ibi omnino confundi.

CAPUT XXXII.

Quomodo fiat viſio.

I. Quid per viſionem intelligatur.

MATERIALIS objecti imagine, vel impreſſione ab eo in organis facta, & deducta ad locum, quem deſignavimus, explicandum jam eſt quomodo in nobis excitet ſpiritualem illam imaginem, aut ſenſationem eam, quæ nos formaliter Videntes efficit; deinde aſſignandæ ſunt cauſæ illius ſplendoris, ejuſque diſtinctionis: Tandem explicandum eſt, quomodo locum noſcamus, ſitum, diſtantiam, magnitudinem, figuram, numerum & motum, aut quietem illius objecti.

II. Quomodo formetur in anima imago ſpiritualis objecti.

UT concipere valeamus quomodo efformetur in nobis illa imago ſpiritualis, in memoriam revocanda eſt veritas jam ſufficienter ſtabilita, ſcilicet Animam noſtram ejus eſſe indolis, ut ratione quorundam motuum, qui in corpore, cui annexa eſt, contingunt, diverſæ in ea excitentur ſenſationes: Cum autem differentes objecti partes ſeorſim agant in diverſas partes fundi oculi, atque eorum Actionibus inde tranſmiſſis, uſque ed eum cerebri locum, qui præcipuum eſt animæ organum; non difficile eſt intellectu, Animam impelli debere ad admitendas eodem tempore, & abſque confuſionis metu, tot ſenſationes particulares, quot quæque earum ſeorſim excitat motus differentes.

III. Unde naſcatur illius imaginis limpiditas.

MANIFESTUM quoque eſt, ſpiritualem illam imaginem eo vividiorem, aut limpidiorem eſſe debere, quo plures radios lucis emiſſurum eſt objectum, oculo excipiendos: quia hoc pacto impreſſio, quæ in organum fiet eo fortior erit: Atque ei rei uſui eſt pupillæ magnitudo, quæ pluribus radiis ex eodem pun-

puncto objecti proficiſcentibus, modum concedit, quo illius imaginem in fundo oculi delineant.

IV. *Diſſiti objecti viſiones non minus lucidam eſſe debere quam proximi.*

VERUM eſt, quod ſi tantum actio unius puncti objecti expendatur, dicendum eſſet eo debiliorem fore aut obſcuriorem ſenſationem, quò è diſtantiori loco ageret, quia lucis radii, quos tranſmittit, cùm divergant, minor numerus eorum pupillam trajicit, ubi oculus eſt remotus; quam ubi eſt proximus: Sciendum tamen, unum objecti punctum nunquam ſeorſim agere, ſed ſemper plurimis aliis conjunctum, imaginémque integram objecti retinæ latitudini cuipiam imprimi, eo minori, quo diſtantia ab oculo ad objectum major eſt. Sic ſi punctum viſibile duobus milliaribus diſtans, in pupillam dimidiam tantum radiorum partem tranſmittat, quam integram tranſmiſſurum eſſet, ſi per milliare tantum abeſſet, in eorum vicem quædam alia puncta viſibilia illi omnino proxima prodibunt, ſicque eodem tempore radios mittunt in idem filamentum nervi optici, in quod unicum punctum objecti proximi ſuos dirigit: Ita ut viſio æque fortis & lucida evadat.

V. *Cur diſſita objecta nobis clariora appareant.*

ADDE his, ſicut paulo plus pupillam dilatamus inſpecturi objecta, quæ ſunt proxima, quam quæ remota; ſequitur tunc plures nos à quovis puncto ſuſcipere radios, quam ſi pupilla minus pateret, quo fit, ut eorum clarior ſit ſenſatio: revera mons eminus conſpectus coloris minus fuſci nobis videtur, eo, quem exhiberet ſi minus diſſiti eſſemus.

VI. *Cauſa diſtinctionis viſionis.*

QUOAD diſtinctam viſionem, conſtat eam omnino à refractione radiorum pendere: Quo autem viſio diſtinctiſſime fiat, neceſſe eſt eo modo fieri refractionem, ut omnes radii, qui ab eodem objecti puncto prodeunt, exacte colligantur in idem punctum fundi oculi: Id vero cum nonniſi in radiis, qui à puncto objecti, in quod deſinit axis opticus, præciſe occurrat, (cum certum ſit eos, qui ab aliis punctis proficiſcuntur, eo minus exacte colligi in totidem alia puncta, quo puncta hæc magis ab axe diſcedunt.) Ita nec nobis licet eodem tempore ſenſationem diſtinctam habere, præterquam ab eo ſolo loco, cætera minus diſtincte videre contingit.

VII. *Cur ſenes objecta proxima confuſa videant.*

HOC poſito, cum ſciamus in ſenis oculo objecti proximi imaginem tantum confuſam delineari, colligemus hinc objectum proximum confuſe tantum ſenem perſpecturum: Hócque pacto præcavebimus errorem eorum, qui ſibi fingunt hallucinationem viſus, quæ ſenibus accidit, hinc proficiſci, quod viſoria facultas, hoc eſt, viſus ſenſus, in iis magis quam in cæteris hebetior ſit; At, admirationi certe locus eſt, vel potius ſtupori, eo tempore, quo Refractionum doctrina adhuc dum incognita jacebat, Ariſtotelem tam feliciter pronuntiaſſe Senem ſi haberet oculum juvenis, ut juvenem viſurum: Eo innuens, vitium quod ſenis oculo accidebat, facultati deficienti adſcriben-

dum non esse, sed solum vitiosæ organorum constitutioni.

VIII. Cur quidam objecta remota confusa cernant.

ATQUE ut quoque notum nobis est, eos quibus magis cæteris oculi prominent, longiorésque sunt, proximorum solum objectorum picturam distinctam admittere: distantium verò confusam; judicare facile est, eos proxima tantum objecta distincte visuros, confuse autem, quæ nimis dissita sunt.

IX. Alia hujus distinctionis causa.

VISIONIS distinctio iterum pendet à latitudine spatii, quod in fundo oculi occupat imago ab objecto delineata, quo ad minimum concurrere debent tot extrema filamentorum nervi optici, quot sunt diversæ partes sensibiles in objecto quæ radios mittunt, ut quæque earum impressionem suam seorsim efficiat. Si enim radii à duabus differentibus objecti partibus manantes, seorsim in duobus differentibus punctis ejusdem filamenti concurrerent, idem esset ac si in unico puncto collecti essent, cum non valerent id filamentum duobus diversis modis simul movere: Eáque ratio est, quod objecta valde dissita, quæ imagines suas ad minimam latitudinem delineant, confusæ tantum animadvertantur.

X. Quare objectum cujus partes variorum sunt colorum unico coloratum eminus appareat.

IMO si dissitum id objectum è pluribus constet partibus, colore variis, certum est plurimas ex iis partibus idem filamentum simul attingentibus, eum qui coloris erit magis diluti solum perceptum iri; quia filamentum id tunc sequuturum est motum solum ab ea parte sibi impressum: Sic observamus pratum, pluribus flosculis albis ornatum, inter infinitos herbarum ramusculos, eminus album solum apparere.

XI. Quomodo sensationem nostram ad exteriora referamus.

NISI quandoque percepissemus nos aliquando invitos sentire: aliquando non sentire quanquam vellemus, nulla nos cogeret ratio, ut sensationi nostræ adjungeremus judicium: atque sentire in nobis forsan simplex fuisset apprehensio, sed quia hæ animadversiones à nobis factæ sunt, sensus noster composita esse debuit perceptio. Si autem illico judicium nostrum cohibuissemus, ut nihil sub eo complexi essemus, nisi quod dilucide percipiebamus, simpliciter nobis inferendum fuisset, quippiam simul præter nos concurrere ad sensum excitandum: Sed quandoquidem hac in re infantium more judicium immaturum adhibuimus, aliam consequentiam elicuimus: atque ea sensatio, quam jam agnoscimus, & post maturum examen. utpote unam è modis Entitatis quæ nobis accidentalis est, judicio nostro habita fuit res alia à nobis, eáque ad extra relata: atque id judicium deinceps toties adhibuimus ut id nobis incogitantibus semper excidat, neque unquam in dubium revocemus res in veritatem quadret necne.

XII. Alia causa illius relationis.

ERROREM hunc ulterius confirmavit respectu visionis alia hallucinatio: Observatum à nobis fuerat, ab interposito inter objectum & oculum nostrum corpore opaco, visionem illius illico desinere: Unde colligendum fuerat rem, quæ concur-

curreret ad efficiendum in nobis ſenſum, ultra corpus opacum ſitam eſſe, quod cum non amplius organum noſtrum afficere valeret, deſineret & ſenſatio ante percepta: Sed ratiocinio illo miſſo facto, intulimus ſenſationem luminis, aut coloris in nobis factam, hoc eſt, lumen aut colorem quæ percipiebamus, ultra corpus opacum ſita eſſe: Ita ut imaginatione noſtra ſimul cum objecto æque longe protenſa, noſmet ipſos, ut ita dicam, quaſi extra nos produximus juxta lineam, in qua objecti impreſſionem recipiebamus illique ſenſationem noſtram adſcripſimus, hoc eſt, colorem quem percipimus.

XIII. *Quomodo objecti ſitum noſcamus.*

EADEM res, quæ nos impulit ut ad ea, quæ extra nos ſunt, ſenſationem totalem objecti alicujus referremus, nos quoque induxit ad ſenſationes omnes particulares, è quibus illa conſtat, in lineas rectas referendas, juxta quas admiſimus impreſſiones diverſarum partium objecti: Id impreſſione, quæ in infima fundi oculi parte fit, ad nos delata per omnium altiſſimam lineam earum, per quas objectum ſui ſenſum præbet, ad eam lineam referimus ſenſationem particularem inde exilientem: Eodem modo, ad infimum objecti locum referimus ſenſum, quem parit impreſſio ab eo facta, ad ſuperiorem oculi fundi partem: hincque fit, ut etſi totalis imago, quam objectum retinæ inſculpit, inverſa ſit, cum id objectum tranſpicimus per medium ſimplex & uniforme, objectum tamen debito in ſitu ſe nobis inſpiciendum præbet, hoc eſt, id efficit, ut ſpiritualis imago nobis objectum exhibeat.

XIV. *Quomodo ejus diſtantia percipiatur.*

DISTANTIÆ notitia, non ſecus ac ſitus pendet inde, quod ſenſationem noſtram ad extra referamus: Quippe præcipuam cogitationis vim imputantes diſpoſitioni, quæ ineſt utrique axi optico: Et præterea cum muſculorum rectorum motus argumentum ſit à natura ſuppeditatum, quod nobis propemodum inſinuat relationem, aut inclinationem, quam duo illi axes ad ſe invicem habent, & ad quam diſtantiam ſimul concurrant: Ad eam diſtantiam ſenſationem noſtram adducimus, hoc eſt, ad locum ipſum, in quo ſitum eſt objectum: Adeo ut ſi in judicio aberremus circa objecti diſtantiam, cum id utroque oculo conſpicimus, id inde fit quod præciſe non noſcamus, ad quam diſtantiam axes optici conjungantur.

XV. *Alius modus de diſtantia objecti judicandi.*

ETSI verò unicum oculum adhiberemus, diſtantia tamen in notitiam venire deberet, modo à loco in locum deferretur oculus: Nam quodammodo in memoriam redire deberet ſitus, quem obtinebat ejus axis opticus in prima ſua ſtatione, cum ritè menti offereturis, quem in ſecunda habet: Eo pacto, ſi duo axes optici, non unicus, fingantur, poterit concipi diſtantia, ad quam ſibi occurrerent, eòque poſſet objectum referri.

SICUT nunquam accidat nos uno eodemque modo duos

XVI. *Tertius modus objecti distantiam noscendi.*

axes opticos inclinare, quo pertingant ad idem objecti alicujus punctum, à nobis ad certam distantiam remoti, quin tribuamus ambobus oculis peculiarem formam & dispositionem requisitam, ad videndum distincte per eam distantiam: Interre hinc licet, naturam eo pacto oculorum musculos dispositisse, ut necessario eodem tempore duos illos effectus edant: Sed nequaquam in dubium revocabimus res sic se habeat necne, si animadvertamus eos, qui unico oculo cernunt, aliter oculos non commovere, ac ii qui utroque utuntur; ita satis est oculum nostrum oblongiorem evadere, aut certo quodammodo depressum fieri, ope musculorum, quo inde resultet in cerebro ea mutatio, quæ animam impellit ad concipiendam dispositionem duorum axium opticorum: Quia autem perceptio ejusmodi dispositionis argumentum est firmissimum, à natura suggestum, quod nobis notitiam exhibet distantiæ objecti, sequitur hinc elongationem aut depressionem unius oculi, sufficere nobis, ut distantiam eam noscamus.

XVII. *Facilius esse decipi in judicio circa objecti distantiam, cum unico oculo cernimus, quam cum utroque.*

QUIA vero immutatio formæ, quæ uni oculo accidit, cum eo utimur ad distinctam visionem ad omnem distantiam, non adeo est sensibilis, ac mutatio situs aut dispositionis, quæ ambobus accidit oculis, cum inspecturi ad plures distantias, varie eos intorquemus, ut duo axes optici in idem punctum concurrant; nemo sibi fingat ultimam hanc mutationem adeo exacte fieri, cum ab alio cietur, quam si eam pareret intentus obtutus, quem adhibere possemus ad inspiciendum utroque oculo idem punctum unius objecti: Ideòque procliviores ad errorem sumus in judicio à nobis circa distantiam facto, quando unicum adhibemus oculum, quam cum utrumque: Revera, si tentaremus objectum aliquod tribus aut quatuor pedibus dissitum contingere extremitate virgulæ ejusdem longitudinis, proculdubio sæpius consecutive aberrare contingeret, unico oculo si intueremur, cum utroque oculo adhibito etiam ad primum ictum scopum attingamus.

XVIII. *Facilius esse errare in judicio de magna distantia quam de parva.*

QUÆCUNQUE tandem mutatio oculis accidat, cum inspiciuntur objecta inæqualiter dissita, certum est, eam omnino insensibilem fieri, ubi distantia magis proximi, jam maxima facta est: Hinc errori magis obnoxii esse debemus judicium ferentes de magnis distantiis, quam de minoribus.

XIX. *Splendorem aut confusionem objectorum juvare nos in judicio de eorum distantia.*

PRÆTER duos de distantia judicandi modos, quos jam attigi, quique præcipui sunt, alii quidam adhuc nobis supersunt. Nam primo, pluries experti objectum quoddam eo magis confusum se exhibere, quo distantius foret, id normæ vice nobis fuit ad judicium de objectorum distantia ferendum, ita ut major aut minor confusio à nobis in iis deprehensa, usui sit ad concipiendam majorem, aut minorem distantiam.

EODEM modo, cum sæpius adnotemus objectum aliquod eo

eo dilutioris coloris apparere, quo id remotius esse scimus, ideo cum in re quapiam, quæ ut plurimum fuscum & opacum colorem cominus exhibet nobis, sub dilutiori se ostendit, eam judicamus procul à nobis abesse.

XX. Majorem aut minorem luciditatem in id quoque esse utilem.

SITUS præterea modus est, qui nobis usui est ad distantiæ notitiam comparandam. Nam inter res, quas oculo inferiores esse censemus, eæ maximæ dissitæ videntur, quæ percipiuntur à radiis ad nos delatis priores supergredientibus: Ex adverso, è rebus quas oculo superiores credimus, eæ maxime remotæ à nobis judicantur, quæ per radios percipiuntur subter progredientibus.

XXI. Distantiam ex situ quoque dignosci.

PRÆTEREA plurium objectorum interpositio, quæ inter nos & id quod intuemur, auxilio quoque est nobis, ad fingendam distantiam majorem, quam absque hoc conciperemus: quia distantia, quam inter utraque concipimus, nobis mensuræ prope vicem suppeditat ad distantiæ supputationem: Quod *Lunæ* exemplo manifestum fit, quæ cum plurimum à terræ superficie abest, ac simpliciter per aerem conspicitur, qui nihil visibile continet, minus remota nobis videtur, quam cum ortui proxima est vel occasui, eam tunc intueri non licet quin eodem tempore plurima objecta terrestria interposita in oculos incurrant.

XXII. Plurium objectorum interpositionem juvare nos ad remotiora fingenda.

SITUS notitia, conjuncta notitiæ distantiæ objecti, opem nobis fert ad ejus magnitudinis perceptionem: fingendo enim ejus extrema, quasi inter duas lineas ab oculis missas conclusa, quæque quo longius abeunt, eo magis ab invicem dissident, facile percipimus cujusnam debeat esse magnitudinis, cum id concipimus ad distantiam determinatam; Ita ut si error contingat in judicio de magnitudine objecti prolato, illius causa sit prægressus circa distantiæ conceptionem error: quod manifestum ex eo fit, quod cum nulla imaginationis vis distantiam ab hinc ad Solem vel Lunam concipere valeat nullus ejus conatus Astra ea sub propria magnitudine menti inferre valet.

XXIII. Quomodo magnitudinem objectorum cognoscamus.

ATQUE hoc adeo certum est, ut Astra paulo majora nobis se exhibeant, quando interpositio objectorum visibilium, inter nos & illa facta, juvat nos ad conceptionem distantiæ paulo majoris: Neque causa rejicienda est, quod Antiqui fecerunt, in vaporum interpositionem, quæ mutationem eam pariat in apparente Astrorum magnitudine, radios adeo infringendo, qui ad nos ab eorum extremitatibus procedunt, ut ejus rei causa, illa sub majori angulo conspiciantur: Astronomi enim recentiores dimensionem anguli meditati, sub quo est unum ex illis astris, cum videtur terram adlambere; eademque mensura adhibita eadem die cum idem astrum maxime eminet, ejusdem semper illud quantitatis repererunt.

XXIV. Cur Astra nobis majora appareant cum terram adlambere videntur.

NOTANDUM verò est objecta valde illustrata aut lucida, aliquando majora apparere debere, quasi minus luminis admitte-

XXV. Objecta illu-

minata, intenſe maxima debere videri.

admitterent: Nam ſi imago, quam oculo imprimunt, non ſolum delineationem ſui habeat in extremitate cujuſdam filamenti, ſed quoque ad oras uſque vicinorum propagetur, idem eſt, ac ſi imago illa omnia illa filamenta operiret: quia vis radiorum eorum adeo intenſa eſt, ut omnia illorum motum ſubſequantur, hocque pacto inutilem reddant actionem aliorum objectorum circumſtantium.

XXVI. Cur conſpicilia batavica exhibeant nobis ſtellas fixas eo minores, quo cætera objecta majora eorum ope conſpiciuntur.

ADDE his impreſſionem objecti valde lucidi, poſſe adeo magnam eſſe, ut ad circumferentiam filamenta aliquot ſubeat, quo corporis illius lucidi nulli ſubeunt radii: qua de cauſa liquidum eſt, multo majus præbere ſe oculis debere, quam ſi lumen debilius eſſet: Certum quippe eſt, ſtellas fixas eo modo conſpici, ſi eorum actio infringitur, coarctata artificio pupilla, exempli gratia, eas tranſpiciendo per foramen chartæ luſoriæ ab acu inflictum, tunc enim multo minores apparent: Hoc vero in admirationem rapit eos, quos hæc veritas latet; quod ſi eæ ſtellæ per vitra dioptrica inſpiciantur, eo minores cernuntur, quo cætero objecta ejuſmodi vitra majora oculis præbent, ea ſolum de cauſa, quod hoc pacto actio illorum radiorum tanto magis infringitur.

XXVII. Cognita magnitudine facile devenimus ad judicium de diſtantia.

NEQUE id latere debet, quod ſicut notitia diſtantiæ uſui nobis eſt ad magnitudinis cognitionem; ſic viciſſim prioris cognitio in poſterioris notitiam nos deducit. Sic ſi cognovero, quendam hominem altitudine quinque aut ſex pedes æquare, ſi nobis minor illa latitudine apparet, ſignum eſt, illum procul à nobis eſſe.

XXVIII. Quomodo figura objecti agnoſcatur.

SUPERFLUI laboris eſſet particulariter velle explicare quomodo figuræ objecti notitiam aſſequamur, poſtquam inſinuavimus modum noſcendi ſitum, diſtantiam & magnitudinem partium illius, quandoquidem ea in re ſolum ſita ſit notitia figuræ illius.

XXIX. Quomodo objectum ſimplex oculis duplex non appareat.

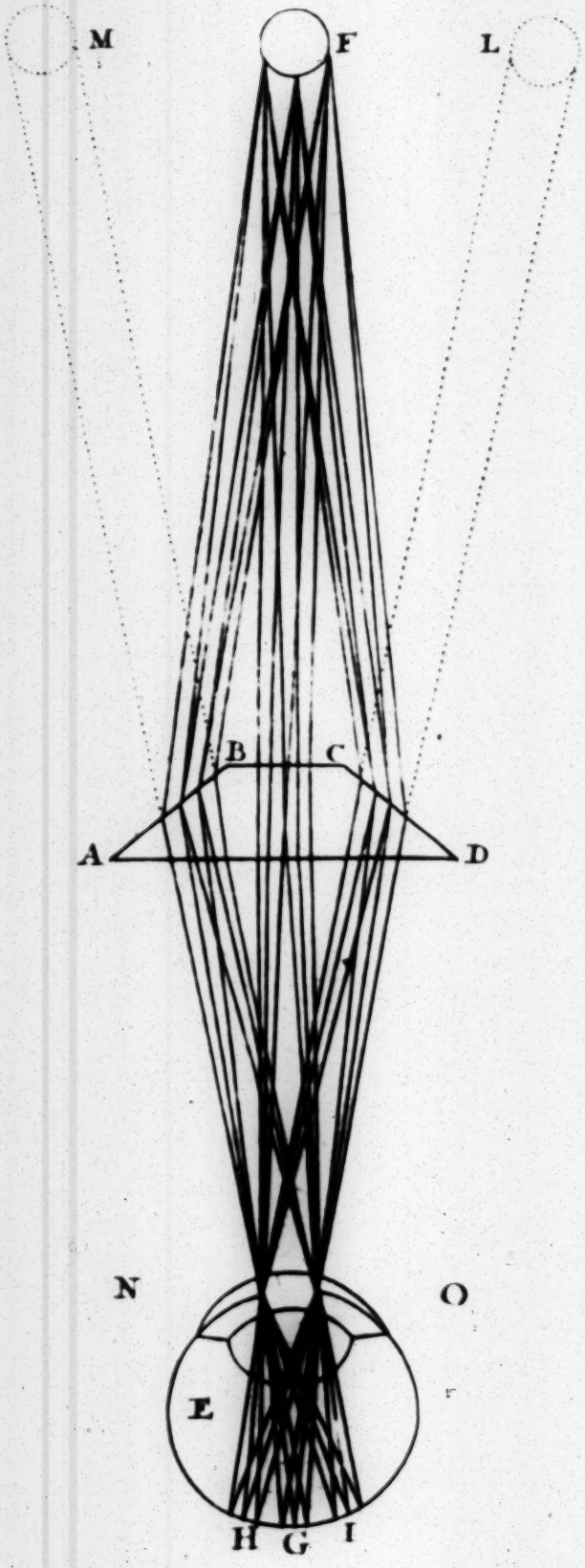
NEC etiamnum difficile erit ex traditis cauſam tradere, cur objectum aliquando ſimplex, aliquando duplex appareat: Liquidum enim eſt objectum ſimplex conſpectum iri, cum eo modo agit in fila ſympathica utriuſque nervi optici, ut unicam imaginem cerebro inſculpat.

XXX. Quomodo duplex apparere poſſit.

CONFIRMATIO inde quærenda eſt, eo quod ſi oculorum alter digito confricetur, hinc efficiatur ut imaginem objecti alicujus excipiat, alio in loco quam eo ad quem deferretur, ſi actione muſculorum ordinaria moveretur: quomodo certum eſt imagines, quæ tunc utrique oculo imprimuntur, cum non afficiant fila ſympathica, nec quoque in cerebro colliguntur: unde proculdubio neceſſe eſt duplex objectum tunc conſpici.

XXXI. Alia via ob-

ITIDEM ſi attentio noſtra ad certum objectum præcipue vergat, atque interius aliud occurrat magis aut minus à nobis diſſi-


M
F
L
B
C
A
D
N
O
E
H
G
I

diſſitum, quod proinde propriam imaginem delineare in filis ſympathicis utriuſque nervi optici nequeat, ſicuti tunc contingit id duas imagines inſculpere cerebro, viſionis immediato organo; ideo contingit objectum id duplex apparere. *jectum duplex videndi.*

HACTENUS perpendimus qua arte beneficio viſus, *ſitum, diſtantiam, magnitudinem & numerum* objectorum noſcamus, ſupereſt jam examinandum, quomodo motus & quies in noſtram notitiam deveniant. Sed difficile captu non eſt, nos cognoſcere corpus moveri, primo, quia ejus imago ſucceſſivè conjuncta reperitur differentibus imaginibus quorundam objectorum, quæ nulli alii comparamus, quæque immobilia cenſemus: Vel potius quia agnoſcimus opus eſſe colli, aut oculorum circumductione, quod id objectum ſemper in extrema linea occurrat, ad quam præſertim vergit noſtra attentio; Vel tandem, quia etiam immotis capite & oculis, adnotamus id tranſilire vel deſerere eam lineam: Horum omnium oppoſitum Quietis naturam nobis inſinuat. XXX *Motus & quies quo pacto cognoſcantur.*

CAPUT XXXIII.

De viſione quæ fit tranſpiciendo quadam Vitra Dioptrica.

COMPROBATURI veritatem quarundam hypotheſeon à nobis viſionis gratia adductarum, jam perpendendum eſt, num quicquid ſequuturum prævidere licet juxta eas ſuppoſitiones, ex tranſpectu variorum conſpiciliorum & ſpeculorum, experientiæ conſonet necne: Id enim ſi illi conſonum reperiatur, veritas proculdubio in apertum prodibit ex iis ſuppoſitionibus. I. *Conſiderationem conſpiciliorum & ſpeculorum poſſe confirmare mentem noſtram de modo viſionis.*

INITIUM à conſpiciliis faciamus, ac ſtatim in manus ſumamus ea, quæ plurimis faciebus donata ſunt, cujuſmodi eſt hoc cujus delineationem faciunt A B C D. quod ut vides interjacet oculum E & objectum F. Primo conſtat abſque hoc conſpicilio oculum E, objectum F, viſurum mediantibus radiis, qui procedunt ab F in G: Quia autem facies B C, hic parallela eſt ſuperficiei A D, illi oppoſitæ, ſicque refractionis effectus, quam radii ſuſtinent cum vitrum ſubeunt, deſtruitur ab ea, quæ contingit in eorum inde exitu, ſequitur oculum debere præterea admittere impreſſionem objecti, in eodem loco G, quo eam reciperet, ſi nullum eſſet conſpicilium objectum, ac proinde debere ſemper videre id objectum in F. Certum eſt præterea, objectum F videndum à prædicto oculo in N collocato, per radios quos eo tranſmittit, cum nullum interponitur conſpicilium: Quia verò [illegible] ad occurſum habent faciem A B, à qua eo modo avertuntur, ut in exitu è conſpicilio ſubintrent pupillam oculi, [illegible] inde fundum II. *Quomodo objectum ad tranſpectum conſpicilii facibus donati, multiplicetur.* *Tab.* 8.

feri-

feriant, circa locum notatum I, ubi imaginem delineant talem, qualem depingeret objectum locatum in M, hinc fit, ut eodem tempore, quo oculus videt objectum F in loco, quo revera situm est, illud rursum videat in M: Eodem pacto, radiis, qui absque conspicilii interpositione, utiles fuissent ad excitandam visionem in oculo collocato in O, hic aversis per faciem C D, adeo ut pergant iterum, delineaturi imaginem objecti F, circa H, ubi objectum collocatum in L suam impressurum esset, absque interpositione alicujus conspicilii, sequitur oculum E rursum visurum objectum F in L. Paucis, inferre licet, oculum visurum objectum F, iis omnibus in locis, ad quos pertingunt lineæ rectæ, quæ è pupilla prodeuntes, trajiciunt omnes facies, quæ eo modo avertunt radios illius objecti, ut consequenter adeant retinam, ibi imaginem ejus delineaturi.

III. Cur aliquando coloratum apparent.

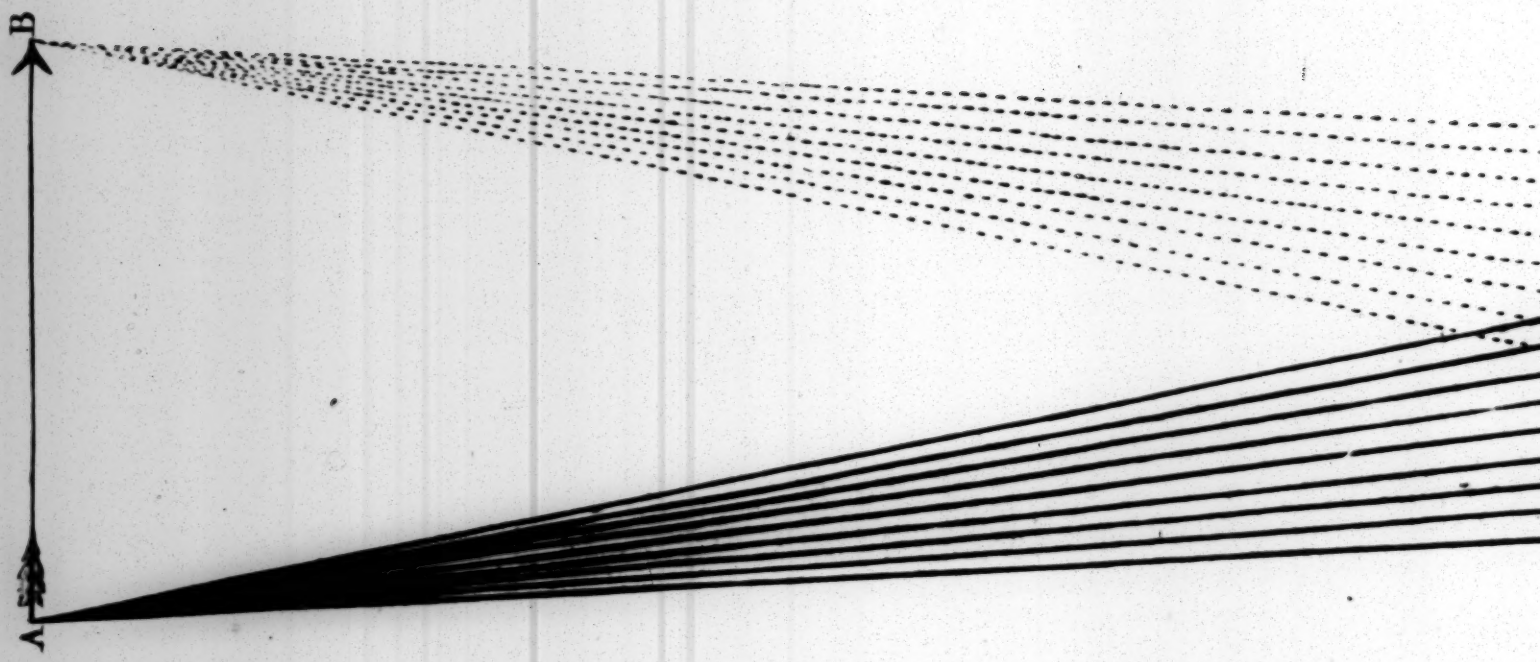
NIHIL mihi hic addendum supereſt; hoc uno excepto, Objectum posse videri in transpectu facierum A B, C D, insignitum quibusdam coloribus, qui inconspicui forent si per faciem B C transpiceretur: Ratio est, quod radii, quos emittit objectum trans facies A B, C D. patiuntur refractiones, similes propemodum iis, quæ in Prismate contingunt, de quo supra actum.

IV. Quomodo conspicilium convexum averlat radios à diversis punctis manentes. Tabula 10.

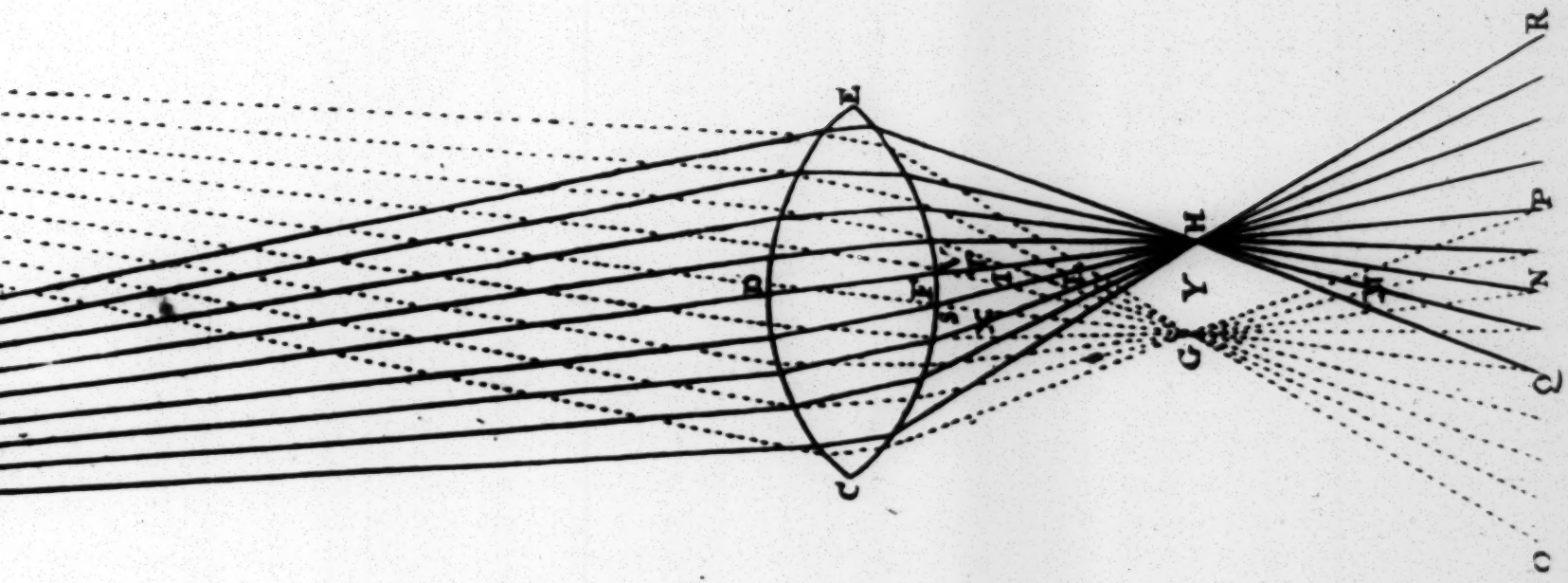
PERPENDAMUS jam conspicilium convexum, cujus delineatio est C D E F, adnotemusque, sicut proprium est illius Conspicilii eundem in locum cogere radios, quos parallelos admittit, illi quoque vim inesse congregandi in idem punctum diversos radios, quos recipit ab unico unius objecti puncto, hac comite circumstantia, quod punctum in quo unioni reddantur, tanto magis distat à conspicilio, quantum id, à quo radii prodeunt, illi proximius est; imo fieri potest id punctum adeo proximum esse, ut radii, quos emittit nunquam queant uniri, fiantque solum paralleli, vel minus divergentes.

V. Quomodo conspicilium convexum visionem minus distinctam efficiat.

HOC supposito, Si objectum A B sufficienter distat ab hoc speculo, quotquot accipiet radios à quoque puncto illius objecti, poterunt ii simul conjungi in totidem alia puncta: exempli gratia, Radii qui manant à puncto A, poterunt congregari in H: quique prodeunt à puncto B, poterunt colligi in G: Si autem adsit oculus collocatus in I, ratum est, sicut radii, qui ad illum transmittunt imaginem cujusque puncti, simul eo vergunt, hoc est, offerunt se oculum subingressuri cum quadam ad unionem dispositione, necesse esse, quandoquidem refractiones ordinarie fiunt in tribus oculi humoribus, radios illos determinari ad unionem propriorem humori crystallino, quam absque hoc contigisset: Quare si oculus ille sit juvenis alicujus, qui nequit depressior fieri ultra eam mensuram, qua videt distinctè objecta, quorum radii ad eum accedunt


B
A

Tab. 10 P. 188. Par. 1



7

dunt quaſi paralleli, clarum eſt, eo confuſius objecta percepturum, quo radii, quos excipit magis erunt apti, ut congregentur citra retinam.

SI vero cujuſpiam ſenis oculus, quem macies ſenectuti familiaris, ut plurimum depreſſiorem facit, quam in cæteris hominibus, cum in eo ſtatu confuſe tantum videat, quia radii, qui proficiſcuntur ab objecti cujuſpiam unoquoque puncto, nondum collecti ſunt cum in retinam incidunt, quam citius debito attingunt, à convexo conſpicilio id vitii emendari poteſt, efficiens enim radios, quos tranſmittit, convergentes, humores oculi juvare poteſt in iis juſto modo colligendis, ubi ad retinam pervenerint. *VI. Quomodo viſio ſenis ab eo diſtinctior fiat.*

OBJECTI diſtantia tranſpecti eo conſpicilio, major apparere debet: quia diſpoſitio radiorum, qui à quoque puncto manant, oculo neceſſario inducit formam & diſpoſitionem, unde animæ occaſio innaſcitur concipiendi majorem diſtantiam: Hac de cauſa objectum fingeretur remotius, niſi animum jam teneret præconcepta opinio de loco, in quo vere ſitum eſt. *VII. Cur objectum remotius exhibeat.*

QUOAD ſitum, in vero deprehendetur & ordinario, ac quaſi abſque eo viſio fieret; quia oculus videt latus dextrum objecti, notatum B, per radium V I. qui ad dextram eſt radii S I. per quem videt latus ſiniſtrum, notatum A. *VIII. Quomodo id in vero ſitu oſtendat.*

ID autem objectum paulo amplius apparebit, quia radii V I, S I, offerunt ſe oculum ingreſſuri, ſub majori angulo, quam ſi confracti non fuiſſent à conſpicilio; ita ut cum videantur prodire è locis 2. & 3. in oculo imaginem objecti delineent æque magnam, ac ſi occuparet totum ſpatium 2 3. *IX. Quomodo majus oſtendat.*

SI oculus eſſet in L. exciperet radios, qui manant è quoque puncto, adhuc convergentiores: Ideo, ſi viſio antea confuſa fuerit, eo tempore talis magis foret: Ac quia radii qui prodeunt à duobus variis objecti punctis, ut X L, T L, efficiunt adhuc majorem angulum quam ſint S I, V I, ea de cauſa objectum adhuc majus exhibere debent: Unde ſequi debere videtur, viſionem minus fore acutam, vel obſcuriorem, quia radii qui delineant in oculo objecti imaginem, incidentes in majus retinæ ſpatium, unumquodque nervi optici filamentum minus ad proportionem recipit: Certum tamen eſt, tunc viſionem æque claram poſſe eſſe, ac ſi imago objecti minor foret: radii enim ab unoquoque puncto manantes, quóſque conſpicilium ad unionem diſponit, majori numero pupillam ingrediuntur, cum ſita eſt in regione, in qua objectum majus apparet, quam cum eſt in loco, quo objectum minus videtur. *X. Quomodo id iterum exhibeat majus & confuſius.* *XI. Quomodo id omnino confuſum exhibere poteſt.*

EODEM modo, ſi oculus ſupponeretur in Y, viſus acies ſumma ſequi debet, quia excitaretur ab actione radiorum omnium, quos mittit idem punctum objecti in totam conſpicilli ſuper-

ſuperficiem; ſed præterea viſio omnino confuſa eſſe deberet, quia radii jam uniti, cum ſe offerent oculum ingreſſuri, refractiones quas poſtmodum ſubirent in tranſitu per oculi humores, nihil aliud præſtarent, quam ut eos diſgregarent: Eóque pacto, ii qui manant ab eodem puncti objecto, illius imaginem delinearent in pluribus nervi optici filamentis; ſuper quæ radii, qui procedunt ab aliis punctis vicinis, ſuam quoque effingerent, unde objecti imago omnino confuſa exſurgeret.

XII. Quomodo exhibeat objectum, inversum & confuſum.

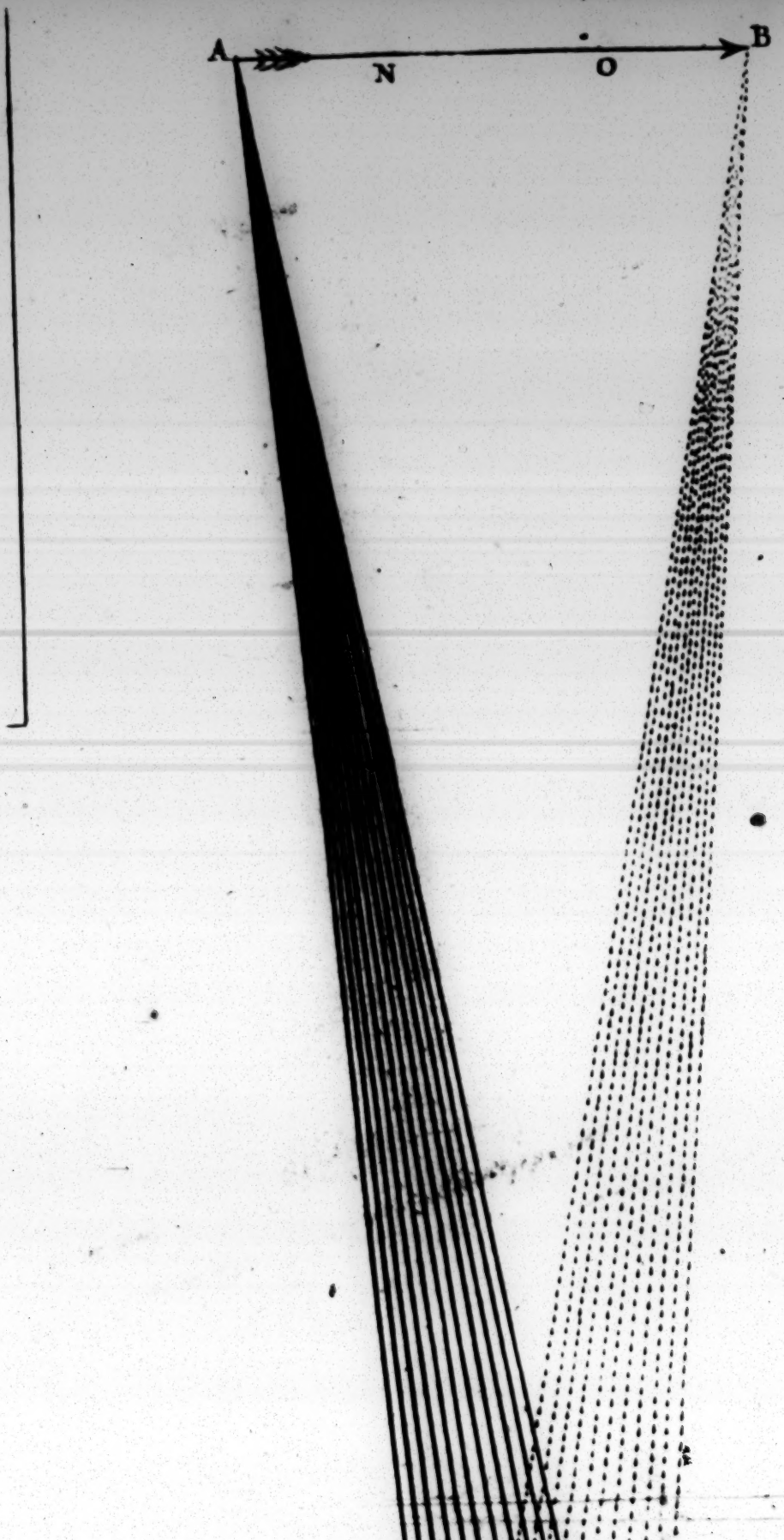
SI oculus collocatus eſſet in M, certum eſt, objectum inverſum præbere ſe debere; Pars enim ſiniſtra A videretur mediante radio H M, per quem videtur pars dextra. Confuſa quoque aliquomodo deberet eſſe viſio, tam quia radii qui proficiſcuntur ab unoquoque puncto, ut A, non exacte congregantur ultra conſpicilium, eóquè pacto oculus inhabilis eſt ſuſceptioni ullius figuræ, quæ valeat colligere omnes radios, quos accipit à loco A, quam quod etſi manarent omnes reipſa à loco H, tanquam ab unico puncto, adeo divergentes ſe offerunt oculum ingreſſuri, ut is nequeat ſatis prolongari, ut efficiat in retina eorum collectionem: Earum rationum prior nobis perſuadet impoſſibile eſſe ſibi fingere diſtantiam determinatam objecti, quando id eo modo intuemur, ſolámque opinionem nobis impreſſam de loco in quo eſt, poſſe nos inducere, ut ibi eſſe credamus.

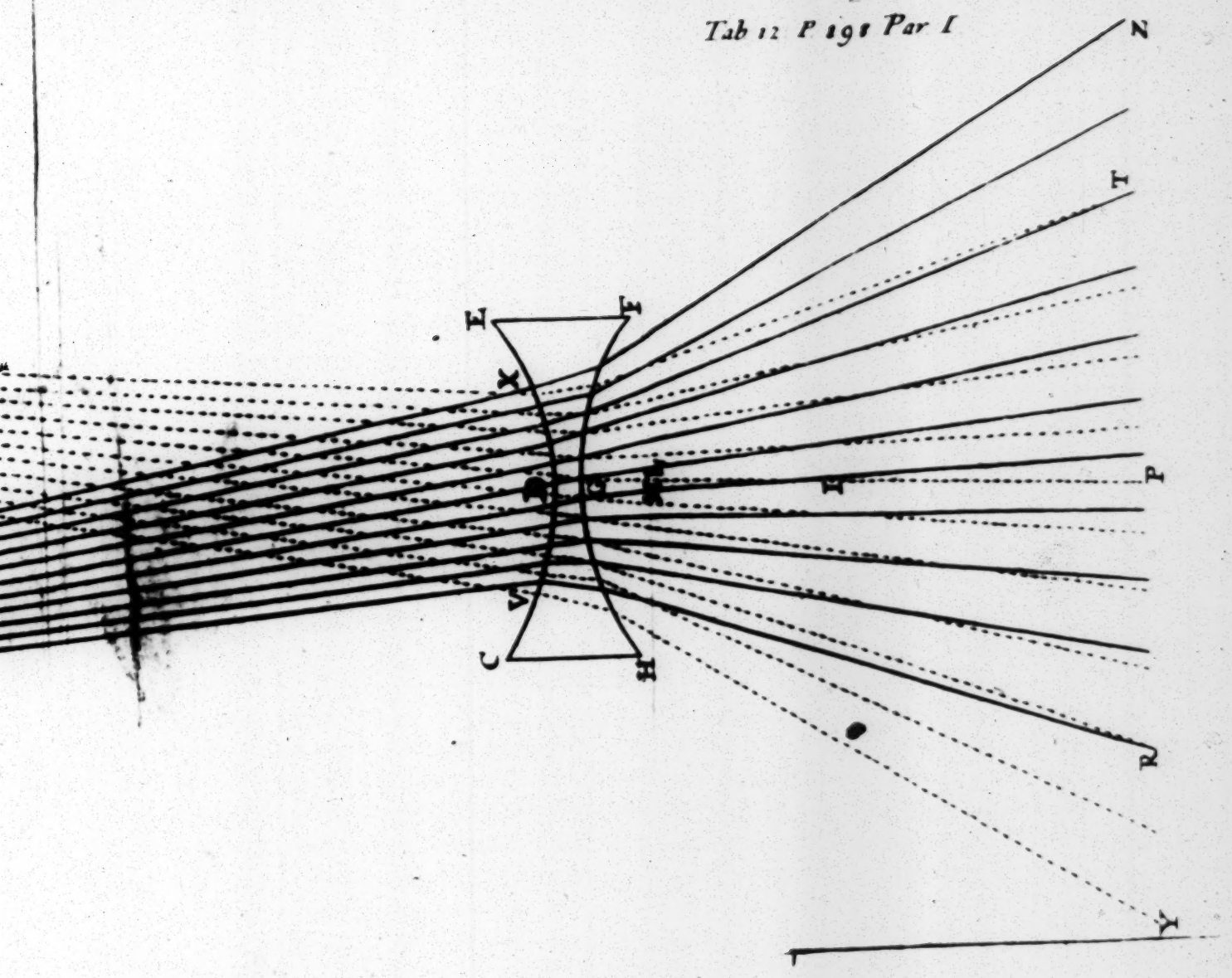
XIII. Quomodo ejus inverſi ſpeciem præbeat, minuſque confuſi.

SI oculus ſupponeretur eſſe in N, earum rationum poſterior nullius eſſet momenti, ideóque objectum paulo diſtinctius apparere deberet, ſed ſemper inverſum ob rationem ſupra dictam. De magnitudine autem judicium feretur juxta magnitudinem anguli, ſub quo radii, qui ab extremitatibus objecti procedunt, offerunt ſe oculum ingreſſuri; accedente opinione concipienda de diſtantia: Non tamen hic præteribo ſpatium O P, & Q R, quo pertingunt radii, qui à quaque extremitate objecti proveniunt, eo majus eſſe, quo remotius ab Y, ubi radii, qui ab unoque puncto prodeunt, coeunt: hinc fit ſpatium Q P, in quo oculus eodem tempore admittere poteſt impreſſionem duarum extremitatum A & B, eo quoque majus evadere: Sic datur magnum ſpatium, ad quod oculum varie conjiciendo, objectum ſemper integrum conſpicitur.

XIV. Quomodo ejus ope quædam objecta diſtinctiſſime conſpiciantur.

CUM hactenus ſuppoſuerimus objectum ſat diſtare à conſpicilio convexo, ut hoc pacto radii, quos mittit, facile poſſint colligi in fundo oculi: ponamus jam id adeo illi proximum eſſe, ut radii qui ab unico ejus punctorum emanant, ad collectionem mutuam non inclinent, poſtquam tranſverſim id penetrarunt, ſed ſolum multo minus divergentes evadant quam ante: Ponamus quoque oculum in ea collocatum eſſe diſtantia à conſpicilio, ut refractiones, quæ fiunt ad appulſum cujuſque ejus humorum,


A
B
N
O


N
T
E
F
X
P
V
C
H
R
Y

rum, radios, qui prodeunt ab unico puncto objecti, disponere ut se colligant in unica retinæ parte; hoc in casu certissimum est, Visionem extraordinarie distinctam fore: Nam præterquam quod radii, qui procedunt à diversis punctis objecti invicem non confunduntur, imago totius, quam imprimunt, adeo magna est, ut sufficiens numerus filamentorum nervi optici occurrat, quo multa inde singularia animæ occurrant, quæ alias notitiam ejus effugerent, si imago minor existens, radii procedentes à duobus punctis vicinis objecti, tenerentur colligi in duobus diversis punctis unius solum filamenti.

XV. *De conspicilliis pulicaribus.*

ATQUE id fundamentum fuit conflandi exigua illa conspicilia, quæ vocantur Pulicaria, ex unico vitro constantia, adeo convexo, ut injecta pulice (vel alio quopiam animalculo) eáque oculo admota ad pollicis distantiam, intermedio illo vitro, ejus sit potestas, ut radii qui prodeunt ab uno puncto exigui illius objecti, quique maximè divergebant, in posterum adeo parum divergant, ut refractiones ordinariæ humorum oculi, eos determinent ad collectionem in uno puncto retinæ. Eo pacto, oculus qui absque conspicilliis distinctè objectum, proximius quam ad pedis distantiam, conspicere non poterat, quoddam videre possit duodecim partibus sibi proximius: Unde sequitur diametrum imaginis, quam objectum id impressurum est supra retinam, duodecies majus fore, ac proinde superficiem, unde componetur ea imago, centies quadragies quater majorem fore, quam si objectum pede tantum distaret: adeo ut, cum extendatur ad centum quadraginta quatuor nervi optici filamenta, quod non fieret, eo vitro absente, ea de causa objectum multo accuratius videri debeat.

XVI. *Quemodo conspicilium concavum averlat radios prodeuntes à variis punctis alicujus objecti. Vide Tab. xii.*

ASSUMAMUS jam conspicilium concavum, cujus delineatio est C D E F G H. cujus juxta ante dicta, ea est potestas efficiendi, ut radii, quos admittit ab unico puncto alicujus objecti, divergentes magis fiant, quam antequam id trajecissent: Sic qui proficiscuntur à puncto A incidentes in partem V X conspicilii, disgregantur postquam id trajecerunt in spatio R Z: Ii autem qui veniunt à puncto B ac incidunt in idem spatium V X, diffunduntur per spatium Y T: Illi præterea id peculiare est adeo disponere radios, qui à duobus differentibus punctis objecti procedunt, ut simul concurrentes efficiant minorem angulum, eo qui emergeret si conspicilium illud non trajecissent: exempli gratia radius M I. qui procedit ab extremitate objecti A. Et radius L I, qui prodit ab altero extremo B, adeoparvum angulum efficiunt, scilicet M L I, ut proficisci videantur à locis notis N O.

XVII. *Quemodo efficiat visionem confusam.*

UNDE sequitur, Si oculus locatus in I aspiciat objectum A B, confuse hoc perceptum iri; quia radii, quos accipit ab unoquoque puncto, adeo divergunt, ut refractiones humorum oculi

XVIII. *Quosdam existere quos id conspicilium ad visionem distinctam deducere possit.*

oculi eos disponere nequeant ad unionem in totidem retinæ punctis.

EXISTERE nihilominus possunt oculi solito longiores & convexiores, qui admissos radios colligendo ab unico puncto alicujus objecti remoti prodeuntes antequam retinam attigerint, nihil nisi objecta proxima distincte videre possunt: Et illi quibus oculi ita constituti sunt utiliter in usum ducere possunt conspicilium concavum, quo distincte objecta dissita videant: eo enim mediante, radii qui ab unico objecti puncto prodeunt, adeo divergentes fiunt, ut magnæ refractiones, quæ in humoribus oculorum fiunt, eos demum colligant, cum retinæ occurrunt

XIX. *Aliquando per id confusa, aliquando distincta fit visio.*

SI autem oculus debite constituatur, à conspicilio magis dissideret, ut in P, ille minus confuse videret; quia radii, quos admittit pupilla ab unico objecti puncto, minus divergunt, quam si esset in I: Ex adverso, oculus debito longior & convexior, eo confusius visurus est, quo id punctum P à conspicilio plus distabit: qui radii ab uno puncto objecti emanantes, cum non multum divergant, infractiones quæ in eo oculo fiunt, eos ad mutuam recollectionem determinant, antequam pupillam attigerint.

XX. *Ejus ope objectum in vero situ deprehendi.*

SED quocunque modo oculi sint constituti, sive illi sint idonei ad objecta proxima videnda, sive ad dissita; quicunque eo conspicilio utetur, objectum in naturali situ deprehendere debet; quia radii qui illi objiciunt partes dextras objecti alicujus, à latere dextro prodeunt: ii vero qui ejusdem partes sinistras illi exhibent, ad eum à latere sinistro pertingunt.

XXI. *Id objectum minus dissitum exhibere.*

QUANTUM ad Distantiam, eam minorem, quam revera est, judicare debet, quia cum radii, qui ab uno puncto prodeunt, humores oculi subituri sunt, eodem modo divergunt, quo si revera prodirent à puncto objecti multo proximioris.

XXII. *Minus per id apparere.*

QUOAD magnitudinem, sicut extremitates videntur per radios, minorem angulum efficientes, quam si nullam passi essent refractionem: Inde sequitur multo minus, quam revera est, concipi debere.

XXIII. *Id æque conspicue exhibere ac pro consuetudine.*

SICUT radii qui prodeunt ab unoquoque puncto alicujus objecti, valde divergunt postquam conspicilium concavum transmiserunt, hinc necesse est, eorum minorem copiam ingredi debere pupillam, quam si admitterentur antequam eam transgressi essent: non tamen inde sequitur visionem minus claram esse debere: quia imago vestigium sui in minori retinæ spatio efformando, unumquodque filamentum nervi optici sufficienter commovetur: ut ex transpectu illius conspicilii æque dilucide videatur objectum, ac si illud sine conspicilio videretur.

ADDE

ADDE dictis de *conſpicilio concavo* quod cum ſpatium R T, quo concurrunt radii manantes ab utroque objecti extremo, ſit maximum, ſequi debet oculo per totam eam latitudinem diffuſo, objectum ſemper integrum viſum iri. XXIV. *Ejus vi objectum in latiſſimo ſpatio deprehendi.*

EX recens inventis hoc inſigne eſt, conſpicilium Batavicum, cujus ope, non ſolum in Aſtris ſingularia quædam animadverſa ſunt, ante non deprehenſa; ſed etiam in cœlo repertus eſt magnus aſtrorum numerus, viſui incognitorum, quorum notitia abſque illis lateret: confitendum tamen eſt inventum hoc fortunæ nos debere; mirandum nihilominus id, adeo atque tantæ eſt utilitatis, ut plurima excellentia ingenia pro viribus id quam perfectiſſimum reddere conati ſint: Ideo mearum eſſe partium credo, ejus tradere explicationem; quæ etiamnum utilis erit ad roborationem eorum, quæ huc uſque de viſione adduximus: Ut plurimum conſtant ex duobus vitris, in utraque extremitate tubi collocatis: Illud Vitrorum eorum, quod juxta objecta ponitur, eáque de cauſa *Objectivum* nuncupatur, utcunque convexum eſt: Alterum, aliud tubi extremum occupans oculo applicandum, *Oculariam* ob id dictum, ex oppoſito valde concavum eſt, vel multo tenuius in medio, quam in extremis. XXV. *De conſpiciliis Batavicis.*

VITRUM *objectivum* diſponit omnes radios, qui ab unoquoque puncto objecti particulatim proveniunt, ut colligantur propemodum in totidem diverſa puncta, in una ſuperficie, quæ mente concipienda eſt, citra vitrum, ad diſtantiam majorem vel minorem, prout major aut minor eſt convexitas Vitri: Atque ut radii qui procedunt à diverſis punctis objecti, cruciatim ſe interſecant trajiciendo id vitrum, facile judicatu eſt, eos illius imaginem delineare ſupra eam ſuperficiem, eo modo, quo ſupra retinam eos eam depingere dictum eſt; atque eam eo majorem reddere, quo collectio radiorum cogit illam collocari longius à vitro; Ita ut, ſi fundus oculi poſſet ſubſtitui ſitui illius ſuperficiei, atque ſi poſſibile eſſet, ejus humores nullas parere refractiones, ope vitri illius ſolius, delineatio deberet ſequi magnæ imaginis ſupra retinam delineata; atque occurrere adeo magna quantitas parvorum filamentorum nervi optici, quæ ſeorſim admitterent impreſſionem cujuſque particulæ objecti, ut impoſſibile eſſet, quin diſtinctiſſima inde ſequeretur viſio. XXVI. *Proprietas vitri objectivi.*

AT vero, cum impedimentum nullum afferri queat, quo minus oculi humores refractiones pro more efficiant, contingit adeo ab iis inflecti radios, qui ab unoquoque objecti puncto oriuntur, & uniri parati ſunt, ut eorum collectio fiat, antequam retinæ occurrerint, ac proinde ſoluta hinc eorum unione, depingere in ea tunica confuſam figuram. Vitrum autem *ocularium* tam oppoſitè inter vitrum *objectivum*, & locum ubi radios diſponit ad collectionem, collocatur, ut hinc qui emanant ab XXVII. *Proprietas vitri ocularis.*

unoquoque objecti puncto, è convergentibus paralleli evadant; vel si mavis, aliquantulum divergentes, nullo tamen ab eo accedente impedimento, ne radii, qui à diversis punctis procedunt, æque ac ante distent post decussatim transmissum vitrum objectivum: Sic, cum ante Refractiones, quas è necessitate pariunt oculi humores, absque hoc vitro noxiæ erant, jam utiles fiunt ejus ope, quia ad collectionem disponunt id, quod vitrum ocularium disjunxerat: Hócque pacto, imago, quam objectum supra retinam delineat, perfectè distinguitur eodem tempore quo maxima est, unde sequitur id objectum distincte videri, eoque majus, quo radiorum divergentia, qui singulatim prodeunt ab unoquoque ejus punctorum, id magis remotum nobis exhibebit judicandum.

XXVII. Curea conspicilia eo confusora objecta referunt quo longiora.

EX Incurvationibus superficiei vitrorum conspicilii Batavici, perfectissima, quam concipere licet, ea est, quam hyperbolicam dicunt, vel alterius figuræ æquivalentis, non sphærica. Interea Opifices hactenus vitris suis Incurvationem tantum sphæricam conciliare potuerunt, cujus adeo exiguam assumant portionem, ut sensibiliter non differat ab hyperbolica: Sed hinc contingit, unum objecti punctum tot non transmittere radios ad delineationem propriæ imaginis, quot missurum esset si grandius esset vitrum: Ac proinde omnes Radii, qui à cunctis ejus punctis procedunt, & qui in magno retinæ spatio sparsi sunt, commovent minimum numerum filamentorum nervi optici: unde obscurior visio oritur ea, quæ fit rejecto hoc conspicilio: Ac quia, quo longius est conspicilium, eo minus pupilla radiorum uniuscujusque puncti objecti admittit & amplectitur, hinc quoque contingit visionem aut debiliorem, aut obscuriorem fieri.

CAPUT XXXIV.

De Speculis.

I. De variis Speculorum generibus.

PRÆTER specula plana, omnibus in usu, dantur & alia duo genera, nempe convexa & concava, prætermissis iis, quæ ex tribus hisce componi possunt, & quæ in infinitum variari possunt.

II. Omnium proprietas.

CUIQUE speculorum speciei sua quidem singularis proprietas inest, vel modus objectum referendi: Omnia autem in eo conveniunt, eo quod eo modo luminis radios reflectunt, ut angulus reflexionis æqualis sit angulo incidentiæ; Et quod radius reflexus nullo modo deflectit neque ad dextram, neque ad lævam, Hoc est, radium incidentiæ, ac radium reflexionis, semper esse in superficie plana, perpendiculari ad superficiem speculi. Unde sequitur, quamvis unumquodque punctum objecti

jecti visibilis multitudinem radiorum mittat, qui ejus superficiem totam cooperiunt, solummodo tamen eorum quosdam oculum posse attingere, certo cuidam loco adhærentem.

III. *Quomodo speculum planum ostendat unum objecti punctum.* *Tab. 7. Fig. 3.*

AD hanc observationem sequitur, Si supponamus AB esse speculum planum, cujus ope oculus C videt objectum DE, postquam ex quolibet puncto libuerit, exempli gratia D, depressa fuerit linea DIL perpendicularis ad superficiem speculi, probabimus id punctum D visum iri in puncto L perpendicularis illius. Ita ut distantia IL, à qua fingetur remotum ultra speculum, futura sit æqualis lineæ ID, à qua revera citra remotum est: Facile enim est nobis ostendere radios DF, DG, per quos punctum D se profert, eo pacto reflecti in FG, & GH, ut se offerant pupillam subituri CH, quasi revera proficiscerentur à puncto L: Ita ut oculus ille, per illorum radiorum divergentiam, ad suscipiendam figuram determinetur, unde animæ præbetur occasio concipiendi id quod videt, revera esse in L.

IV. *Objectum integrum debere conspici æque ultra speculum planum, quantum il citra est.*

ATQUE ut punctum D indiscriminatim usurpatum est, quod de eo dictum est, pariter intelligendum de quibusvis aliis punctis objecti: Ideóque evidens est totalem sensationem, quæ fit inspecto objecto in speculo plano, ultra speculum deferri debere ea proportione, qua objectum citra est.

CONSTAT iterum id objectum æque magnum conspiciendum esse, ac offerretur, si vere esset in LM, spatium enim in quo id concipitur, duas lineas parallelas quasi limites habet, ab invicem eo intervallo distantes, quod extremitates interjacet.

V. *Speculum planum exhibere debere objectum in justa sua magnitudine.*

TANDEM, id objectum eo modo conspici debet in speculo, ut pars superna supra appareat, quæ in dextra parte est, ad dextram & sic de cæteris: Sic pars D, altior E, in conspectum veniens per radios incidentiæ DF, DG, & per reflexos FC, GH, qui apparenter veniunt à parte L. Et pars inferior E conspecta per radios incidentiæ EN, EO. Et per reflexos NC, OH, qui judicantur venire à parte M, Sensatio quæ habetur puncti D refertur ad locum L; Ea vero quam facit punctum E, ad locum M, qui est infra L.

VI. *Id exhibere debere in vero situ.* *Tab 7. Fig. 3.*

QUOD hic dictum est, de oculorum uno, de altero quoque subaudiendum; Imo, supposito spectatorem præcipue oculos defigere in punctum L, probaretur duos ejus axes opticos adeo ad se invicem inclinare, ut vergere viderentur ad punctum L. Unde sequitur radios, qui prodeunt ab unoquoque puncto objecti, alterum oculorum subingressuri, proficisci videri ab iisdem punctis ultra speculum, unde videntur exire radii, qui alteri oculo exhibent unumquodque objecti punctum.

VII. *Duos oculos videre in speculo plano quasi esset unicus.*

VIII. Speculum convexum debere oſtendere objectum minus remotum ultra quam citra ſpeculum. Tab. 9. Fig. 2.

QUOAD ſpeculum convexum, cujus delineatio ex parte eſt hic A B C, cujus ope, oculus D videt objectum E F, probabitur id eo modo reflectere radios, quos accipit ab unoquoque puncto, quales ſunt E B, E G, ut radii reflexi B D, G H, eadem polleant divergentia, quæ ipſis ineſſet, ſi revera proficiſcerentur à puncto, exempli gratia I, quod minus multo ultro ſpeculum eſt, quam objectum citra; Qua de cauſa ejus imago proximior eſſe judicatur, quam cum ſpeculum planum intuemur.

IX. Id minus repræſentare debere.

AMPLIUS, punctum L, unde prodire videntur radii M D, N H, qui inſerviunt quo percipiatur locus F, adeo proximum eſt puncto I, ut I L multo minus appareat, quam E F, hoc eſt, ſpeculum convexum objectum refert multo minus quam revera eſt.

X. Id repræſentare debere in vero ſitu.

AT vero, ſi hac in re diſcrimen eſt à ſpeculo plano, ex altera parte cum illo convenit, ſcilicet, illi objectum exhibendo in vero ſitu; quod patet ex eo, quod radii E B D, E G H, per quos oculus percipit punctum E, ſupra objectum ſitum, excelſiores ſunt radiis F M D, F N H, quorum ope, percipit punctum F, in parte ejus inferiore ſitum.

XI. Quomodo ſpeculum concavum objectum remotius referre poteſt ultra quam citra.

QUOAD viſionem, quæ fit inſpiciendo ſpeculum concavum, ea pluribus modis variari poteſt, prout oculus & objectum ab eo varie diſtant: Supponamus ſpeculum ſphæricum concavum, cujus centrum eſt prope punctum T. Et primo cogitemus oculum D ejus ope videre objectum E F ejus ſuperficiei ſatis propinquum: Eo ſuppoſito radii E B, E G, qui prodeunt à puncto E, adeo in pupilla reflectuntur, ut B D, G H, quam minimum divergant, videanturque emanere à puncto H, majori diſtantia ultra ſpeculum ſita ea, quam objectum citra obtinet. Hinc fit ejus imaginem referri ad ſpatium multo remotius, quam ſi intueremur ſpeculum planum, & potiori jure ſi convexum.

XII. Quomodo id exhibeat in vero ſitu, & multo majus Tab 9. Fig. 2.

RADII autem, qui prodeunt à diverſis objecti punctis, adeo reflectuntur in hac ſuppoſitione; ut ii qui deſtinati ſunt ad ſenſum inferendum loci alicujus ſuperni, reperiantur ſupra radios, qui ſenſum præbent loci inferioris: Ita radii B D, G K, qui ſenſum dant puncti E, ſuperiores ſunt radiis I D, L I, qui ſenſum inferunt puncti F. Iique radii I D, L K, pupillam ſubingreſſuri, quaſi provenirent à puncto M, in cauſa ſunt ut punctum F videatur in M. Quia autem H M magnitudine multum ſuperat E F, ſequitur objectum non ſolum debere conſpici in vero ſitu; ſed quoque multo majus.

XIII. Quomodo id referat inverſum.

SICUTI radii E N, F O, paulatim recedendo accedunt ſpeculum, ſequitur quod ſi porrigantur verſus partem oppoſitam, eos concurrere debere in puncto; exempli gratia, P poſtmodum eum, qui ſuperior eſt, infra delatum iri, eum vero qui

qui infra eſt ſuperiorem evaſurum: Hinc cogimur inferre, ſi objectum aliquod eſſet in QR, inverſum repræſentatum iri: Sed præterea radios, qui deſtinati forent ad ſenſationem inferendam unici illius punctorum, eo modo delatos iri in ſpeculi ſuperficiem, ut reflexi ad oculum, decuſſatim venturi eſſent ad diverſas diſtantias inter oculum & ſpeculum: Unde futurum ut colligi eos impoſſibile eſſet in uno ſolo retinæ puncto, ac proinde viſionem valde confuſam orituram. *Tab. 9. Fig. 2.*

XIV. *Quomodo fiat ut nihil præter pupillam repræſentet.*

SI oculus præciſe eſſet collocatus in centro ſpeculi concavi, nihil præter pupillam videre poſſet, quia ſoli radii, qui perpendiculariter incidunt in ſuperficiem ſphæricam, reflectuntur ad centrum. Ii ſoli, qui prodeunt è centro ipſo illuc incidunt è perpendiculo; ita ut omnes radii, qui è pupilla prodirent, & inciderent in totam ſuperficiem ſpeculi, inde reverſuri eſſent in oculum, qui proinde videret pupillam ſpeculo magnitudine æqualem.

XV. *Quomodo objectum extraordinarie magnum referre poſſit.*

SI objectum EF locum proprium non deſerente, oculus poſitus eſſet in X, collocatus intra radios BD, GK, non diſcretos, conſtat hunc viſurum adhuc punctum E, mediantibus quibuſdam radiis ex iis, qui illud conſpiciendum ante huic præbebant; Sed non viſurum punctum F per radios ID, LK, qui accedebant ad ipſum ex parte IL, à ſpeculo: quorum vice, ii qui inciderent ab F in Y, quique inde vergerent verſus X, inſervirent ad ſenſum inferendum puncti F, quod proinde conſpiceretur ad locum Z, ſicque objectum magnitudine par HZ, viſeretur. *Tab. 9. Fig. 2.*

XVI. *Quomodo omnia confuſa repræſentet.*

SI vero id objectum à ſpeculo removeretur, accedens ad P, oculo manente in loco D, radii, qui prodirent ab unoquoque puncto objecti, acceſſuri ſpeculi certum locum, exempli gratia, BG, illuc pervenirent minori cum divergentia, quam ante; Ita ut reflexi evaderent convergentes: hinc contingeret ut oculum ſubingreſſuri, majori aptitudine quam ante ad unionem, revera colligerentur, antequam retinam attingerent, unde viſio foret confuſa: quæque confuſior redderetur ſi oculus eſſet in loco, ubi fit collectio radiorum, qui prodeunt ab unoquoque objecti puncto; quia primæ oculi refractiones eos radios à ſe invicem ſegregarent, & ſequentes eos ulterius ſpargerent.

XVII. *Alter caſus in quo viſio eſt confuſa.*

JAM, ſi objecto poſito in P, oculus aliquatenus removeretur à loco fit collectio radiorum, qui prodeunt ab unoquoque puncto, tunc admiſſurus eſſet eos radios nimia cum divergentia: Ideo, cum ſufficienter prorogari non poſſent, futurum eſt ut viſio confuſa quoque redderetur.

XVIII. *Quomodo objectum conſpicuum fiat inter oculum, & ſpeculum concavum.*

SI vero oculus adeo dimoveretur à loco, in quo fit ejuſmodi collectio radiorum, ut eos amplius non reciperet nimia cum divergentia, viſio diſtincta ſequi debet; Quod vero hic obſervatione digniſſimum eſt, ſpeculique concavi effectus eſt maxi-

me admirandus: Ut nobis consuetum est sensationem nostram referre in locum unde radii, qui nobis sensum dant cujusque puncti objecti, proficisci videntur, nobis videri debet imaginem sitam esse inter speculum & oculum nostrum, adeo ut gladio evaginato oblato illi speculo, species exhibeatur exientis ex eo laminæ, quæ eo magis ad nos produci videbitur, quo propius illum gladium speculo admovebimus, eo quod radii qui emanant ab unoquoque puncto objecti cum reflectantur, eo minus convergentes fiant, eóque remotius colligantur.

XIX. Objecta imagines suas non delineare supra superficiem speculorum.

HIC adnotare licet, malo eos ratiocinio usos esse, qui statuerunt objecta visibilia delineare suas imagines in supercie speculorum: Nam tanta cum confusione in eam agunt, ut nulla sit pars speculi, quæ non eodem tempore admittat radios ab omnibus objecti partibus: Licetque pro rato habere, omnia objecta, quæ mediante speculo videntur, non citius imagines suas producere quam in fundo oculi, nisi tunc cum aliquod videtur ope speculi concavi, idque in usum adhibetur cum circumstantiis articulo præcedenti notatis: Imo eo in casu dicendum est imaginem, quam objectum producit, superficiei speculi impressam non esse, imo esse in aere, eo in loco ubi visu judicatur esse objectum, ac radii, qui emanant ab unoquoque ejus punctorum, collecti sunt post factam eorum reflexionem.

CAPUT Ultimum.

Solutio quorundam Problematum circa Visionem.

I. De radiis candelam ambientibus.

QUANQUAM latius circa Visionis materiam divagatus sim, non dubito tamen multas me quæstiones curiosas prætermisisse, quarum solutio difficilis forte futura est iis, quibus explicatio nostra nondum familiaris reddita est: Ut ergo hic tractatus quantum licebit, mancus non prodeat, ejusque utilitas manifesta fiat, ejusmodi quæstionum aliquas adducam, atque ex earum solutionis facilitate, judicium feretur de præstantia, aut, ut verius dicam, de veritate hypotheseos nostræ: Et primo quæro, Unde eminus conspecta accensa candela, nictantibus oculis, ex ejus flamma prodire videantur lucis radii, cum vibratione sursum & deorsum in aere? Unde quoque fit, ut interposito corpore opaco inter oculum & locum, ubi conspicimus radios superiores, ii non dispareant, è contra radii inferiores aboleantur? Quo percipiatur ratio horum phænomenon, considerandus oculus A, cujus palpebræ H I, destinatæ ejus occlusioni, adeo adductæ sunt, ut vix supersit parva apertura, per quam radii, qui à candela prodeunt B C D, subintrent, ejus imaginem delineaturi in loco E F G retinæ, eo modo, qui ante traditus est: Præterea, notare loca H & I, quæ ordinarie

Tab. 9. Fig. 3.

se

ſe contingunt ubi occluſus omnino eſt oculus, adeo lævigata eſſe, ut referant duo parva ſpecula convexa, unde reflectuntur radii luminis, quos admittunt verſus retinam, ad loca E K, F L, qui abſque hoc commoveri non poſſent, niſi ab objectis ſitis ad B M, & C N; Sic impreſſio facta in E K, parit apparentes radios lucidos qui referuntur ad B M: Ea autem quæ fit in F L, gignit apparentiam radiorum, quos imaginamur eſſe in C N: Quod vero hic ſpecialem meretur obſervationem. Pars B flammæ, illuminans palpebram inferiorem, notatam I, per radios qui reflectuntur in ſuperna retinæ parte, circa F L, cauſa eſt apparentiæ radiorum inferiorum C N. Interpoſito ergo corpore opaco O P inter oculum, & ſupernam flammæ partem, viſio radiorum inferiorum deſinet durante adhuc viſione ſuperiorum, quia percipiuntur per radios C H, qui prodeunt ex inferiore parte flammæ, ac nequaquam intercipiuntur: Quicquid mutationis in iis radiis ſuperioribus obſervare licebit, id erit, quod non amplius concipientur ad locum B M, ſed ſolum in corpore opaco O P. Cæterum ubi oculus more ſolito apertus eſt, hoc eſt, quando palpebræ non prominent, ultra S & T, radii ii lucidi inconſpicui ſunt, quia radii, qui incidunt in ea loca, quæ ſpeculis ſimilia fecimus, ad ſummum pervadunt partem humoris aquei, ultra progredi prohibiti ab occurſu tunicæ uveæ.

II. De titione circumducto in orbem.

QUI ſit ut titione in gyrum circumducto accenſo, circulus igneus in locis quæ pertranſit videatur? Ratio eſt: quia titio vim ſuam imprimit in partes retinæ in rotundum efformatas: Ac quia rapiditas motus efficit, ut quæ primo commota ſervet adhuc aliquantiſper eam impreſſionem, quum titio in ultimam agit.

III. Viſionem aliquamdiu durare.

EX hoc Phænomeno inferre licebat, quanquam viſio in inſtanti fiat, eam nihilominus ad aliquod tempus perdurare.

IV. Cur quædam corpora viſa mota non percipiantur.

QUI ſit ut globus tormenti bellici majoris, vel corpus quoddam nigrum, cum celeritate pertranſiens murum deſiderium, omnino imperceptibile ſit? Ratio eſt, quod corpus nigrum in oculos nullam impreſſionem faciens, tunc temporis tam leviter interrumpit actionem radiorum luminis, quod murus reflectit, ut oculus, parvo illo temporis intervallo ſervet commotionem, quam radii illi immediate ante peperterunt.

V. Cur quidam non ad omnem diſtantiam certum.

CUR ſit quoſdam diſtincte non videre niſi ad certam quampiam diſtantiam, ac contra videre eminus, aut cominus? Cauſa eſt conſuetudo ad certam quampiam diſtantiam cernendi; nam muſculi, qui deſtinati ſunt figuræ immutationi, evaſerunt quaſi ſtupidi & inhabiles functionibus ſolitis: Non ſecus ac cæteri corporis muſculi inutiles fiunt motui membrorum, cum diu immoti ſteterunt: Adde ſi vis, membranas, quæ tres oculi humores concludunt, adeo induruiſſe, ut ſecus ac ante flexiles non ſint.

VI. De viſione facta per foramen ab acicula factum.

UNDE ſit ut objectum, quod confuſum apparet, quia oculis nimis proximum eſt, ſatis diſtincte in eadem diſtantia conſpici poſſit, ſi id per foramen ab acicula inductum in charta luſoria tenui, vel ſcriptoria quis intueatur? Id fit quia oculus tunc excipiens minorem quantitatem radiorum ab unoquoque objecti puncto, quivis eorum ſuam imaginem depingit ſolum in anguſtiſſimo ſpatio, ſicque qui procedunt à duobus punctis vicinis, actiones ſuas vix confundunt.

VII. Cur quibus decuſſa ſuffuſio conſpicilia convexa neceſſaria ſunt.

CUR ii quibus depreſſa cataracta confuſe tantum vident, ac iidem opus habent conſpiciliis valde convexis, quo diſtincte videant? Quo ſolvatur hæc quæſtio, notandum eſt, cataractam non eſſe membranam ante humorem cryſtallinum concretam, ut hactenus creditum eſt, ſed alterationem ejuſdem humoris; cui ſua diaphaneitas omnino adempta eſt, ac opacus evaſit, ſi non omnino ſaltem quoad partem ſuæ craſſitiei: Quod facillime contingere poteſt, quia is humor conſtat ex pluribus peliculis ſibi invicem incumbentibus, ut in eo cocto videre eſt un-

de

de sequitur, cum deprimitur suffusio, humorem crystallinum omnino à sede sua deturbari, vel saltem eum depressiorem reddi, aut minus quam ante, convexum: Eo autem humore privato debita figura convexa, contingit radios, quos oculus accipit ab unoquoque objecti puncto, sufficienter non infringi aut convergere, quo se iterum colligere queant, cum ad retinam deveniunt, unde emergit visio confusa; sed remedio est vitrum valde convexum, cujus ope radii, qui divergentes futuri erant, convergentes fiant, & oculum cum ea dispositione subintrent.

VIII. Cur confusa sit visio in aqua fundo.

QUI fit ut urinatores confuse videant objecta in aquæ fundo, nisi utantur conspiciliis admodum convexis? Ratio est, quia radii lucis, qui ab objectis proveniunt, sensibiliter non franguntur cum ab aqua in humorem aqueum oculi transeunt, sicque ii qui ab eodem puncto proficiscuntur, iterum non coguntur in retinam incidendo; Quod usu conspiciliorum valde convexorum obtinere illis licet.

IX. Cur conspiciendo attente objectum aliquod parvum uno oculo, non percipitur aliud simile satis proximum

UNDE fit tandem ut occluso uno oculorum, altero vero attente conspiciendo parvum objectum, e. g. ad serpedalem distantiam, eodem tempore non percipitur aliud parvum objectum, ab illo paulo plus sesquipede remotum, in conspectum autem venit, si paulo propius, aut paulo remotius? Id fit, quia cum parvum aliud illud objectum, in loco est in quo non percipitur, contingit id delineare suam imaginem præcise in parte fundi oculi, ubi nervus opticus id penetrat, atque ubi contingit divisio filamentorum illius nervi, qui resupinantur quo hinc inde inclinentur, ita ut inutilis fiat illa imago, quia non incidit in extremitates filamentorum nervi optici: quod tamen requiritur, quo visio fiat, ut ante annotatum est.

X. Utile esse veritatem cum labore indagare.

SUPERSUNT innumeræ aliæ quæstiones super hac materia; Qui vero totam visionis œconomiam rite conceperit; eas minimo labore, nullo adminiculo solvet; labor impensus in solutionis disquisitione in causa erit, ut facilius concipiat magisque familiarem sibi efficiat: Eos vero quod attinet quibus ingenium obtusius contigit ut non concipiant; aut qui labori parcunt, inutilis foret conatus iis satisfaciendi per explicationem majoris numeri quæstionum: Ideo hic supersedebo quoad Primam operis Partem: Sufficiant adducta ad explendum votum eorum, qui rationibus solidis acquiescunt, & quo via sternatur ad inquirendam methodum, qua Veritas in apertum prodeat; & ab erroribus & fraudibus quisque se tueatur; quæ duo maxime exoptanda sunt in disquisitione omnium scientiarum humanarum: Amplificatio Rationis ejusque æquitas atque Ingenii explicatio, quæ ut id rectum de omnibus judicium ferat, efficit, atque ut à difficillimis quæstionibus se extricet, nullo modo in comparationem venire deberet cum cæteris mundi scientiis, quas omnino dignitate superat. *Vide Histor. Nat. part.* IX. *Artic.* V.

Finis primæ Partis.